

ANNALES DE PARASITOLOGIE

HUMAINE ET COMPARÉE

TOME XX

1944-1945

N^{os} 5-6

MÉMOIRES ORIGINAUX

RECHERCHES BIOLOGIQUES DIVERSES

CONCERNANT LE CYCLE ÉVOLUTIF DU TRÉMATODE

OPISTHIOGLYPHE RANAE (PLAGIORCHIIDÆ)

Par Emile BRUMPT

L'étude historique du cycle évolutif d'*O. ranæ*, mettant en évidence quelques désaccords entre les auteurs et diverses lacunes dans leurs publications, nous croyons utile de donner ici un résumé des observations que nous avons faites à la Station expérimentale de Richelieu, en 1944 et 1945. Nous avons profité de l'abondant matériel de cercaires d'*O. ranæ* que nous avions à notre disposition pour confirmer et compléter les diverses études déjà faites sur l'évolution de ce trématode.

Historique. — Les premières recherches expérimentales sur le cycle de l'*O. ranæ* sont dues à Looss (1894) et surtout à Sinitzin (1905-1907), mais, avant eux, Moulinié (1856), Pagenstecher (1857), Schwartz (1885) ont cru avoir infecté directement des batraciens avec des métacercaires provenant d'une cercaire armée.

Schwartz en particulier fit absorber des *Limnæa stagnalis*, renfermant des métacercaires enkystées d'origine indéterminée, à des *Rana esculenta* à jeun depuis un certain temps ; au cours de plus de vingt expériences, il trouva toujours des *O. ranæ* dans la partie antérieure de l'intestin des grenouilles. Cet auteur dit même avoir

trouvé des trématodes adultes avec des œufs, déjà huit heures après l'ingestion de limnées, ce qui prouve que tous ses animaux présentaient des infections spontanées et que, par conséquent, ses expériences n'ont aucune valeur. D'autre part, comme l'a fait remarquer Sinitzin (1905), il est peu probable que les grenouilles mangent des limnées.

Les expériences des auteurs signalés ci-dessus ne peuvent être retenues. Il en est de même pour les recherches d'Engel (1865), qui observa chez la grenouille, quatorze jours après avoir fait ingérer des *Gammarus pulex* porteurs de métacercaires, un trématode adulte qu'il considéra comme *O. ranæ*. De son côté, von Linstow, (1887, 1892) crut avoir obtenu ce trématode chez une grenouille ayant ingéré des métacercaires observées chez des larves d'un phryganidé (*Limnophilus rhombicus*). Plus tard, il signala l'existence de la même métacercare chez d'autres phryganidés : *L. griseus* et *Phryganea flavicornis*, ainsi que dans l'intestin de têtards. Or, ces expériences d'Engel et de Linstow n'ont aucune valeur, car les cercaires d'*Opisthioglyphe ranæ*, ainsi que Sinitzin l'a établi dès 1905, ne s'enkystent jamais chez les larves d'insectes. Nous avons confirmé les expériences de ce dernier auteur et démontré comme lui, en étudiant le xénotropisme, que ces cercaires ne s'enkystent pas davantage chez divers crustacés (*Gammarus*, *Asellus*, *Astacus*), ce qui montre l'inexactitude des observations d'Engel et de von Linstow qui, comme les auteurs anciens cités ci-dessus, avaient utilisé des batraciens ayant déjà une infection spontanée.

Ercolani (1882), parmi les nombreuses expériences qu'il a faites sur des animaux parasités spontanément, ce qui lui a fait publier de nombreuses erreurs, croit avoir démontré que la *Cercaria armata* de Siebold, enkystée dans la peau des têtards, se transforme en *D. endolobum* (= *O. ranæ*) chez les grenouilles adultes. D'après cet auteur, les mêmes métacercaires ingérées par la couleuvre à collier se transforment, non en *O. ranæ*, mais en *Distomum signatum* (= *Leptophallus nigrovenosus*). D'autres métacercaires de têtards, plus petites, mangées par les grenouilles, donneraient le *Distomum clavigerum* (= *Pleurogenes claviger*). Dans ce dernier cas, Ercolani a certainement commis une erreur, car les métacercaires de ce trématode ne se rencontrent que chez diverses larves d'insectes (Mathias et Vignaud, 1935) et, dans le premier cas, il est certain que cet auteur a fait ingérer des têtards ayant des infections mixtes à *O. ranæ* et *Leptophallus nigrovenosus*.

Looss (1894, p. 237) a trouvé chez *Limnæa stagnalis* une cercare armée, s'enkystant chez les têtards et, fréquemment aussi, chez de

petits mollusques. Cette cercaire, à notre avis, est vraisemblablement celle d'*Opisthioglyphe ranæ*. Cependant, à la p. 90 de son mémoire, Looss dit qu'il a démontré en 1893 (1) que la forme larvaire de l'*O. ranæ* était la *Cercaria ornata* d'un planorbe et qu'il a obtenu le même trématode en partant de cercaires du type *armata* de *Limnæa stagnalis*. Il est vraisemblable que Looss a obtenu des *O. ranæ* en utilisant les métacercaires provenant des cercaires de ce dernier mollusque, mais certainement pas avec la *C. ornata*, dont tous les représentants dont le cycle est connu s'enkystent chez des insectes. A la page 239 de son important mémoire, Looss, dans le but de vérifier les affirmations de Schwartz, qui disait avoir obtenu des *O. ranæ* adultes avec des œufs en huit heures, a fait ingérer des métacercaires, dont il ne donne pas l'origine, à des grenouilles rousses d'une localité où elles n'étaient jamais parasitées par les trématodes, ainsi qu'à des crapauds et à des tritons. Il résulte de ses expériences qu'en mai et juin, quinze jours après l'infestation, il n'y avait pas d'œufs chez les *Opisthioglyphe* et que chez les grenouilles, infestées naturellement en automne et conservées à jeun en hiver, c'est en mars seulement que quelques vers commencèrent à montrer des œufs.

C'est Sinitzin (1905, 1907) qui a établi complètement le cycle de l'*O. ranæ* en étudiant les cercaires émises par *Limnæa stagnalis* et *L. palustris*, et nos observations confirment les siennes, sauf en ce qui concerne la morphologie de la cercaire, que l'auteur russe représente (A, fig. 1) avec des cils que nous n'avons jamais aperçus, et la morphologie des sporocystes (3, fig. 1), sensiblement différents de ceux que nous avons observés chez *Limnæa stagnalis* (fig. 3).

Carrère (1935), qui a fait après Looss d'intéressantes observations sur les localisations des métacercaires chez les têtards pendant la régression de leur appendice caudal, a trouvé les cercaires d'*O. ranæ* chez *L. palustris*. Cet auteur a observé, chez de jeunes *Bufo vulgaris* infestés au stade de têtards, des métacercaires dans le moignon de la queue, dans la peau, ainsi que dans les masses musculaires de la langue, de la cavité buccale, et en très grand nombre dans les tuniques de l'œsophage ; il émet alors l'hypothèse que les métacercaires de ce dernier organe peuvent tomber dans la cavité intestinale et y devenir adultes, ce qui, d'après lui, n'exclut d'ailleurs pas l'infestation des batraciens par ingestion de métacercaires, mais ce dernier processus serait pour lui moins important que le précédent.

Le dernier travail qui semble avoir été publié sur le cycle évolutif de l'*O. ranæ* est celui du Japonais Yoshitaka Komiya (1938). Cet

(1) Ber. d. k. Schs. Gesellsch. d. Wissensch., IX, 1893, p. 18.

auteur donne de la cercaire, qu'il a trouvée chez *Limnæa ovata* et *L. palustris* des environs de Hambourg, une description très détaillée (B, fig. 1), que nous acceptons. Cependant, moins heureux que lui, nous n'avons vu ni les cils minuscules qu'il décrit sur le corps de la cercaire (2, fig. 1), ni les flammes vibratiles de l'appareil excréteur que nous avons observées très facilement chez d'autres espèces de cercaires et de métacercaires. Yoshitaka Komiya n'a pas infecté de têtards et il ne cite pas dans son texte le travail fondamental de

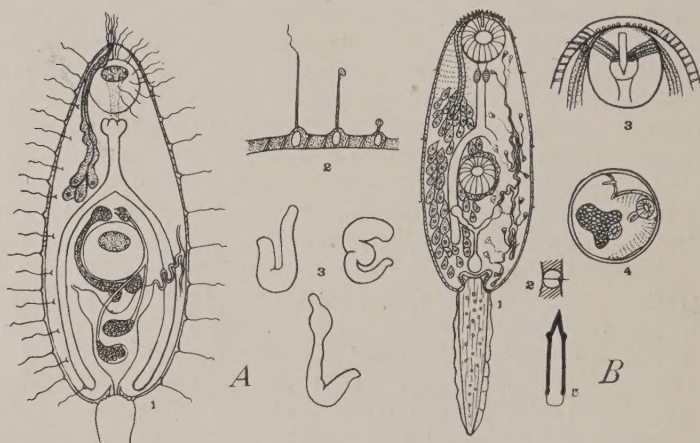


FIG. 1. — A. *Cercaria gibba* Sinitzin (nec *C. gibba* Filippi) nommée *Cercaria tenuispina* par Lühe. 2, cils cuticulaires ; 3, sporocystes. D'après Sinitzin (1905). — B. Cercaire d'*Opisthioglyphe ranæ*. 2, cil cuticulaire ; 3, stylet et conduits glandulaires ; 4, métacercaire ; 5, stylet. D'après Yoshitaka Komiya (1938).

Sinitzin, mentionné seulement dans la bibliographie qui termine son travail ; en revanche, il a établi ce fait nouveau que les cercaires s'enkystent dans le mollusque parasité, ainsi que dans de jeunes *Limnæa ovata* d'élevage (1). C'est en partant des métacercaires de ce mollusque, âgées de 14 jours, qu'il dit avoir infecté deux *Rana esculenta* et une *Rana temporaria*. Chez une grenouille sacrifiée le 14^e jour, il a trouvé des *O. ranæ* adultes, dont il n'indique pas le nombre. Ces expériences d'infestation ne sont nullement démonstra-

(1) Yoshitaka Komiya ne signale pas la localisation des métacercaires chez ses limnées d'élevage. Nous verrons plus loin, d'après nos expériences, que les cercaires s'enkystent presque exclusivement et en grand nombre dans le pied du mollusque (fig. 10).

lives, car des recherches de Looss (1894) et des nôtres en 1944 et 1945, il résulte que l'évolution du ver adulte est beaucoup plus lente chez des animaux à jeun, mais en très bon état somatique ; aussi y a-t-il lieu de faire des réserves sur le succès de l'unique expérience de Komiya.

RECHERCHES PERSONNELLES

Comme nous l'avons signalé dans une autre note, nous avons établi en 1944, à la Station expérimentale de Richelieu, le cycle évolutif du trématode *Leptophallus nigrovenosus*, parasite de la couleuvre à collier. Notre étude concernant la morphologie des cercaires et des sporocystes de ce ver étant incomplète par suite du manque subit de matériel en octobre 1944, nous avons fait récolter de nombreuses *Limnæa stagnalis* et d'assez nombreuses *L. limosa* pendant l'été 1945, afin de combler les lacunes de notre travail. Malheureusement, par suite de la sécheresse qui avait fait disparaître l'eau de notre gîte où nous avions trouvé de nombreuses limnées présentant des cercaires de *Leptophallus*, nous n'avons pu retrouver ces dernières. En revanche, sur 235 grandes *Limnæa stagnalis* (1), d'un poids moyen de 4 à 6 grammes, récoltées en divers points du domaine de Richelieu, nous avons rencontré dans 10 cas une xiphidiocercaire que nos nombreuses expériences nous ont permis de déterminer comme étant la forme larvaire d'*Opisthioglyphe ranæ*.

En septembre 1944, nous avons déjà trouvé, dans un gîte du domaine où presque tous les têtards d'*Alytes obstetricans* présentaient une infection à métacercaires d'*O. ranæ* et de *Leptophallus*, trois exemplaires de jeunes *Limnæa limosa*, sur 49 examinées (1236 R), hébergeant la cercaire d'*O. ranæ*, ainsi que cela fut établi, non par une étude morphologique presque toujours insuffisante, mais par la métacercaire obtenue chez des têtards qui ont ensuite permis d'infecter de jeunes crapauds.

Méthode d'étude. — Afin de déceler les infestations, les mollusques ont été placés dans des tubes Borrel renfermant environ 60 cm³ d'eau de source. En peu de temps, après exposition au soleil ou à une température de 20 à 25° C., on pouvait observer l'émission des cercaires.

Les cercaires ont été étudiées à frais avec ou sans coloration au rouge neutre et mesurées après fixation par la chaleur. Leur

(1) Il est probable que la *L. stagnalis* est un hôte relativement peu favorable, car sur 72 grands exemplaires, récoltés dans un gîte où les grenouilles vertes et leurs têtards étaient abondants, aucun n'était parasité.

dénombrement a été effectué parfois par la méthode classique qui consiste à les tuer par la chaleur, à recueillir le sédiment qui les renferme, à l'émulsionner dans une quantité d'eau déterminée et à compter le nombre renfermé dans une goutte. Nous avons surtout utilisé un procédé qui semble nouveau et auquel nous donnerons le nom de Xénarithmèse.

Xénarithmèse (ξενος hôte ; αριθμησις numération). — Nous proposons cette méthode pour l'étude de diverses cercaires s'enkystant rapidement ou en totalité chez certains hôtes, tels que divers arthropodes et les têtards de batraciens anoures. Au cours de l'été 1945, nous avons surtout employé cette méthode en utilisant des têtards neufs d'*Alytes* que nous pouvions nous procurer en grand nombre. Comme ces têtards fixent sur eux toutes les cercaires d'*O. ranæ*, il suffit de mettre un têtard ou deux, si le nombre de cercaires est trop grand, dans un tube renfermant les cercaires émises pendant un temps déterminé. Quand il ne reste plus de cercaires libres dans le tube, le têtard est sacrifié et comme les cercaires qu'il a pu avaler se sont fixées dans la cavité buccale ou les branchies, il n'y a aucune perte de cercaires par digestion. Le têtard est alors examiné par fragments entre deux lames fixées par des pinces en acier, à un faible grossissement en utilisant une platine mobile. En général, pour des têtards pesant de 0 gr. 5 à 1 gr. 5, il est intéressant de compter séparément les métacercaires de la queue, de la tête, des viscères et du tronc. Cette méthode permet aussi de constater que les têtards déjà infectés quelques semaines plus tôt ne présentent aucune immunité (v. p. 219).

Au cours des expériences, il est bon de ne pas laisser les mollusques dans le même tube que les animaux fixant leurs cercaires, car si ces dernières tuent les têtards, les mollusques dévorent ceux-ci et le travail est à recommencer. C'est ainsi que si l'on met dans un tube à essai une *Bithynia tentaculata* émettant des cercaires avec des larves de chironomes, ces dernières, souvent tuées par une infestation intense, sont ensuite détruites par le mollusque. Les limnées, encore plus voraces, ne laissent aucune trace des têtards ou des mollusques tués par les cercaires.

Transplantation des trématodes jeunes. — Ercolani (1881) semble être le premier auteur qui ait tenté d'infecter des couleuvres avec des trématodes de batraciens et inversement. Comme il utilisait des animaux déjà parasités, il a publié des résultats assez surprenants, signalant en particulier que suivant l'hôte une espèce donnée pouvait se transformer en une autre espèce.

Beaver (1935) a transmis très facilement des échinostomes adultes (*Echinostomum revolutum*) de divers âges, d'oiseaux ou de mammifères, à des pigeons en les inoculant par la voie rectale.

Dans nos expériences, nous n'avons éprouvé aucune difficulté à transférer de nombreux parasites jeunes, âgés de deux à vingt et un jours, à des animaux indemnes. C'est ainsi que les vers trouvés dans l'intestin de batraciens divers, infectés par des têtards chargés de nombreuses métacercaires, ont pu s'adapter immédiatement à de nouveaux batraciens ayant ingéré de force les vers inoculés avec une pipette. Le meilleur procédé consiste à faire manger à un batracien neuf tout l'intestin d'un batracien infecté. L'intestin est rapidement digéré, mais les quelques centaines de trématodes qu'il renferme s'adaptent aussitôt à l'intestin grêle de leur nouvel hôte.

Cercaire. — Les cercaires d'*O. ranæ* des divers exemplaires de *L. stagnalis* ont des dimensions à peu près identiques, bien que certaines d'entre elles donnent quelques métacercaires plus petites que les autres.

Des cercaires de *Limnæa stagnalis* tuées par la chaleur, en tube ou entre lame et lamelle (fig. 2), présentent les dimensions suivantes :

Corps : longueur	450 μ
largeur	200 μ
Queue : longueur	350 μ
largeur	50 μ
Diamètre de :	
Ventouse buccale	90 μ
Ventouse ventrale	86 μ
Longueur du stylet	30 μ
Prépharynx	20 μ
Pharynx	30 μ
Œsophage	70 μ

La cercaire nage habituellement avec la face dorsale convexe tournée vers le bas, elle se pose sur la face dorsale au fond des tubes pendant les périodes de repos.

Pour l'ensemble de la description, nous renvoyons au travail de Yoshitaka Komiya qui décrit des cercaires de *Limnæa ovata* ou de *L. palustris* plus petites que les

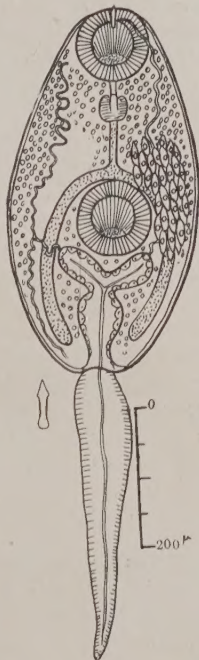


FIG. 2. — Cercaire étudiée par nous.

nôtres (B, fig. 1). Nous rappelons simplement ici que nous n'avons pas réussi à voir les flammes vibratiles de l'appareil excréteur. La cuticule du corps de la cercaire est finement striée ; nous n'avons pas aperçu de cils ; le parenchyme est rempli de granulations réfringentes réparties dans tout le corps. La vésicule excrétrice en Y a des parois épaisses, mais ne présente pas de granules d'excrétion. Ces derniers n'apparaissent que 24 heures après l'enkystement et leur nombre augmente dans les métacercaires âgées qui sont ainsi faciles à reconnaître (fig. 4 et 6). La ventouse orale est un peu plus grande que la ventouse ventrale ; le centre de cette dernière est à $260\ \mu$ de l'extrémité antérieure et à $180\ \mu$ de l'extrémité postérieure du corps.

Les glandes du stylet sont composées de nombreuses cellules allongées, groupées sur les côtés et en avant de l'acetabulum.

Sporocystes. — Les cercaires prennent naissance, dans l'hétopancréas et sur le tube digestif, en petit nombre, deux ou trois au maximum, dans des sporocystes blancs, rarement légèrement jaunâtres, agglomérés en masses et très difficiles à dissocier. Sur le tube digestif, il est parfois possible d'étudier quelques sporocystes isolés (fig. 3). Ces derniers, souvent moniliformes, ont une paroi mince et incolore quand ils sont distendus par les cercaires et les germes, ou au contraire épaisse, jaunâtre et à verrues bien visibles quand ils sont rétractés après l'évacuation de quelques cercaires. Le sporocyste est fixé dans les tissus du mollusque par une sorte de rostre couvert de tubercules. Nous n'avons pas vu d'orifice de pont permanent, mais nous avons vu souvent des cercaires qui sortaient avec leur appendice caudal en avant, à une des extrémités du sporocyste.

Les sporocystes mesurent de 600 à $1.400\ \mu$ (fig. 3) ; nous n'avons jamais rencontré de métacercaires dans les sporocystes observés chez un mollusque sacrifié ou chez le mollusque mort. D'autre part, en conservant des sporocystes dans l'eau physiologique à 25° ou à une température plus basse, nous n'avons pas constaté, comme dans le cas des cercaires d'échinostomes, la formation de métacercaires *in vitro*.

Mollusques parasités. — Nous avons observé l'infection de *Limnæa stagnalis* et de *L. limosa*. Sinitzin et Yoshitaka Komiya l'ont observé chez *L. palustris*.

Parmi les dix *L. stagnalis* infectées, neuf pesaient de 4 à 6 gr. et une seule (348 R₃) pesait 1 gr. 7. Nous n'avons pas eu l'occasion d'observer des infections mixtes, mais nous avons trouvé parfois

des métacercaires étrangères, ressemblant à celles de notre *Cercaria polyxena*, ainsi que des tétracotyles et des métacercaires d'échinostomes.

La durée de l'infestation des mollusques n'a pu être évaluée sur une longue période ; cependant un exemplaire (n° 91 R₃), récolté à Richelieu le 17 août, émettait de nombreuses cercaires à Paris jus-

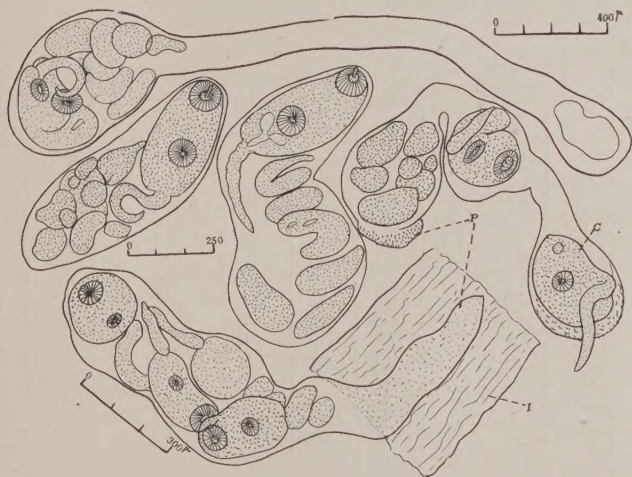


FIG. 3. — *Opisthioglyphe ranæ*. Sporocystes de *Limnaea stagnalis* (205 R₃).
c, cercaire mûre ; p, villosités des extrémités.

qu'au 21 novembre, date de sa mort. Cet exemplaire, qui a été utilisé pour de nombreuses expériences, était mis en tube Borrel sans nourriture pendant la journée, afin d'utiliser ses cercaires, et la nuit, il était placé dans une cuve d'une contenance de dix litres avec des plantes aquatiques et des feuilles de laitue.

Biologie des cercaires. — Nous avons observé la sortie des cercaires à partir de 4° centigrade jusqu'à une température voisine de 35° dans des tubes exposés au soleil. En mettant les mollusques parasités dans une obscurité complète durant la nuit, nous avons observé une émission plus faible en général que pendant le même nombre d'heures pendant la journée, dans des conditions de température sensiblement identiques.

C'est ainsi que la *L. stagnalis* 91 R₃ a émis de 20 heures à 8 heu-

res du matin (1) : 265 cercaires, et de 8 heures à 20 heures le jour suivant : 815 cercaires ; diverses autres fois : 995 et 780 de 8 heures à 20 heures et 463 de 20 heures à 8 heures. La *L. stagnalis* 205 R₃ a émis 670 cercaires de 8 heures à 20 heures et 767 de 20 heures à 8 heures ; 430 de 8 heures à 20 heures et 979 de 20 heu-

TABLEAU I
Infestation des têtards d'Alyte

NUMÉROS DES LIMNÉES	POIDS DES TÊTARDS	ÉMISSION DES CERCAIRES	NOMBRE ET LOCALISATION DES MÉTACERCAIRES						OBSERVATIONS (1)
			QUEUE	TÊTE	CORPS	PATTES	BRAN- CHES	TOTAL	
91....		20 h. à 8 h.	65	87	91		22	265	S
91....		8 h. — 20 h.	270	235	220		70	815	M
91....	0 gr. 5	8 h. — 20 h.	350	320	325			995	M
91....	0 gr. 35	20 h. — 8 h.	125	145	183			453	S
91....	1 gr. 0	8 h. — 20 h.	380	250	160			790	M
91....	0 gr. 75	8 h. — 20 h.	190	50	125		32	462	S
91....	0 gr. 35		180	390	190			760	M
91....	0 gr. 35		70	40	30			140	M(2)
91....	1 gr. 2		320	135	215		20	690	M(3)
91....			70	70	125			265	S
91....			65	94	105			264	S
91....			180	390	190			760	M
91....			175	145	187			507	M
91....			168	130	225			523	M
91 + 148	petit		222	105	144		20	491	M
112....			160	250	25	27		462	S
166....	1 gr. 5		250	200	600			1050	M(4)
166....			150	200	200	81		631	M
166....				550				550	M(5)
205....	0 gr. 35	8 h. — 20 h.	250	240	180			670	M
205....	0 gr. 35	20 h. — 8 h.	317	150	300			767	M
205....	0 gr. 75	8 h. — 20 h.	190	150	90			430	M
205....	0 gr. 5	8 h. — 20 h.	103	70	90			263	S
205....		20 h. — 8 h.	515	261	203		++	979	M
348....		8 h. — 20 h.	158	150	243		27	538	S
348....		8 h. — 20 h.	309	150	205		43	707	S
348....		20 h. — 8 h.	55	46	37		5	143	S

1. — M = mort, tué par les cercaires. — S = sacrifié.

2. — Ce têtard d'alyte était avec deux têtards de triton palmé qui, de leur côté, ont fixé respectivement 94 et 125 cercaires.

3. — Mort en quatre jours.

4. — Mort après quelques jours de cohabitation avec la Limnée 166.

5. — Ce têtard devait être très infesté, mais ayant été tué par les cercaires, il a été en grande partie dévoré par la Limnée 166 R₃ qui se trouvait avec lui.

(1) De 20 heures à 8 heures, les mollusques étaient enfermés dans une armoire totalement obscure.

Surinfestation de têtards d'Alyte

NUMÉROS DES LIMNÉES	POIDS DES TÊTARDS	NOMBRE ET LOCALISATION DES MÉTACERCAIRES						MÉTACERCAIRES		OBSERVATIONS
		QUEUE	TÊTE	CORPS	PATTES	BRAN- CHES	TOTAL	ANCIEN- NES	NOUVEL- LES	
91+348.	0 gr. 6 (428R3)	161					520	151	369	M
91+348.	1 gr. 2 (428 R3)	1121	1043	985	80	240	3469	1156	2303	M

res à 8 heures. La *L. stagnalis* 348 R₃ a émis 707 cercaires de 8 heures à 20 heures et 143 de 20 heures à 8 heures, puis 225 de 8 heures à 20 heures.

L'émission diurne et nocturne des cercaires varie donc suivant les limnées parasitées étudiées.

Nous donnons ci-dessus, dans le tableau I, le nombre de cercaires ayant infecté des têtards et les ayant souvent tués.

L'émission des cercaires peut s'effectuer à une température assez basse. A la température de 4° C., la limnée 91 R₃ a émis en deux heures 50 cercaires, et la petite limnée 348 R₃, 10 seulement, A 6° C., l'exemplaire 91 a évacué 40 cercaires en une heure et demie, et dès qu'il fut placé au soleil, l'émission a atteint une moyenne d'environ 100 cercaires par heure. Nous avons également recherché si les cercaires qui sont actives et capables de pénétrer chez le têtard à 0° C., pouvaient quitter le mollusque à cette température. En mettant des fragments de glace dans de l'eau à 0°, nous n'avons pas constaté d'émissions pendant l'expérience qui a duré 4 heures.

Le plus grand nombre de cercaires a été émis par une grande *L. stagnalis* 91 R₃ pesant 6 grammes, qui, le 2 octobre, a évacué 265 cercaires de 20 heures à 8 heures, puis 815 de 8 heures à 20 heures du jour suivant, soit un total de 1.080. Comme cette limnée a rejeté 995 cercaires le 18 septembre pendant la journée, il est probable qu'elle a dépassé ce jour-là le chiffre précédent. Une petite *L. stagnalis* (348 R₃) pesant 1 gr. 7 a évacué 856 cercaires en 24 heures le 2 octobre.

Les cercaires venant d'être libérées nagent avec rapidité dans toute la hauteur du tube Borrel, mais se tiennent plus volontiers à la surface de l'eau. Elles ont un phototropisme positif, mais si la lumière est trop intense, celle du soleil par exemple, elles s'accu-

mulent vers les points d'ombre. Les cercaires fatiguées tombent au fond du tube où on peut en trouver d'actives soixante-deux heures après leur émission.

Pouvoir infectieux. — Les cercaires sont infectieuses dès leur sortie du mollusque et elles le sont encore 20 et 48 heures plus tard. Nous avons même pu infecter un têtard (300 R₃) qui a présenté 7 métacercaires après un séjour de quelques heures avec des cercaires âgées de 62 heures ; des cercaires âgées de 48 heures, au nombre d'environ 300, ont pu donner 140 métacercaires à un têtard, montrant ainsi que près de 50 pour 100 étaient encore infectieuses.

La pénétration des cercaires chez les têtards peut s'effectuer à 0° C. (1). Un têtard d'alyte de 0 gr. 35, placé avec d'assez nombreuses cercaires à cette température, fixe en 2 heures 18 cercaires. Un têtard témoin, du même poids, mis avec le reste des cercaires exposées au soleil, les fixe toutes et succombe en 4 heures à son infestation avec 222 métacercaires dans la queue, 105 dans la tête, 144 dans le corps et 20 dans les branchies, soit au total 491, ce qui établit nettement le rôle de la température sur les tropismes et l'activité des cercaires.

Choix de l'hôte. — Les cercaires d'*O. ranæ* ne sont attirées ni par les arthropodes (larves d'insectes, aselles, gammares), ni par les vers (sangues, planaires) ; en revanche, elles s'enkystent très volontiers chez les têtards de batraciens, ainsi que chez certains mollusques, en particulier chez les *Limnæa limosa* et *L. auricularia*, ce qui établit sur une base biologique les grandes affinités de ces deux limnées que beaucoup d'auteurs considèrent comme de simples variétés d'une espèce unique. Toutefois, même ces dernières limnées ne fixent que 40 ou 50 pour 100 des cercaires, alors que, dans les mêmes conditions, des têtards d'alyte les fixent toutes et attirent d'autre part les cercaires qui ont dédaigné les limnées : quand une *L. limosa* et un têtard d'alyte sont ensemble, c'est ce dernier qui attire presque toutes les cercaires.

Les *Limnæa stagnalis* de tout âge, parasitées ou non, sont très peu attractives. L'exemplaire 91 R₃ avait à sa mort, après avoir

(1) Cette expérience, qui semble avoir été tentée pour la première fois, présente un intérêt tout particulier au point de vue épidémiologique. En effet, il est probable que pendant toute la durée de leur infestation, les mollusques émettent des cercaires, et comme dans notre pays, même quand la glace recouvre les étangs, la température de l'eau reste aux environs de 4-5° C., les têtards d'alyte et de grenouille verte qui hibernent peuvent être parasités peu à peu et assurer la perpétuité des cycles évolutifs de divers trématodes.

éliminé des milliers de cercaires pendant plus de trois mois, 18 métacercaires âgées dans le pied et 4 dans le manteau. Cependant, l'exemplaire 166, ayant également une infection spontanée intense, présentait à l'autopsie 72 métacercaires dans le pied et le mufle et une dizaine dans le reste du corps. D'autres exemplaires également positifs ne montraient à l'autopsie que quelques rares métacercaires. Les exemplaires neufs mis en contact avec de nombreuses cercaires ne présentaient que quelques métacercaires, tan-



FIG. 4. — *Opisthioglyphe ranæ*. Métacercaires chez une jeune *Limnæa auricularia* laissée pendant 15 jours dans un bocal avec la *Limnæa stagnalis* 205 R₃. Au total, environ 1.000 métacercaires dont 900 dans le pied et 100 dans le reste du corps (manteau et viscères) où ils sont très difficiles à dénombrer. T, tentacule avec cinq métacercaires ; GN, ganglions nerveux.

dis que, dans les mêmes conditions, les *L. limosa* et les *L. auricularia* étaient fortement infestées. Le faible parasitisme des limnées émettant des cercaires ne peut donc pas être attribué à une immunité acquise.

Expérimentalement, nous avons trouvé une métacercaire d'*O. ranæ* chez un jeune *Gambusia* sur deux, ayant séjourné 48 heures dans un cristalliseur qui renfermait plus de 600 cercaires très actives. Nous avons échoué en utilisant des épinoches et de jeunes loches.

Expérimentalement, encore, dans le but d'analyser la nature des tropismes des cercaires, nous avons tenté d'infecter une souris (433 R₃) âgée de quelques heures. Cet animal, laissé en contact à

l'étuve à 30° avec près de 500 cercaires, a été infecté par trois d'entre elles (fig. 5). Ces métacercaires ayant évolué à un peu plus de 30° C. dans le corps de la souris pendant 20 h. étaient aussi développées, à en juger par leur vésicule excrétrice remplie des produits de leur activité et par leur taille (260 μ), que des métacercaires de têtards âgées de 10 jours. C'est la première fois, à notre connaissance tout au moins, qu'une xiphidiocercare a été observée enkystée expérimentalement chez un vertébré à sang chaud.

Les têtards d'alyte et de triton palmé attirent davantage les cercaires quand ils sont vivants qu'après leur mort. En mettant dans



FIG. 5. — *Opisthioglyphe ranæ*. Métacercaires d'une souris âgée de quelques heures. Ces exemplaires ont été dessinés 10 à 15 heures après leur enkystement et leur séjour à 30-32° C.

un tube Borrel, renfermant plusieurs centaines de cercaires, un têtard tué par la chaleur et une queue de têtard (331 R₃) vivant sectionnée, nous avons compté 75 métacercaires dans la queue du premier, 10 dans la tête et une seule sur le corps, soit un total de 86 ; dans la queue sectionnée dont les téguments étaient normaux, il y en avait 23 seulement. Ces animaux ayant été enlevés, un têtard vivant introduit dans le tube Borrel fixait 507 métacercaires.

Dans une autre expérience (338 R₃), un têtard tué ne fixe que 8 cercaires et le vivant 264. Enfin, en mettant simultanément un têtard d'alyte mort et un vivant dans le même tube, le têtard tué présente 13 métacercaires et le vivant 523.

Dans l'expérience 352 R₃, deux grandes larves de triton palmé, l'une tuée par la chaleur, l'autre vivante, accompagnées d'une jeune larve tuée par la chaleur, fixent respectivement 40, 228 et 1 cercaires. D'autre part, les têtards d'alyte sont en général plus attractifs pour les cercaires que ceux du triton palmé.

Mode de pénétration. — Pour bien étudier ce processus, le mieux est de mettre soit une queue de têtard, ou mieux encore un jeune têtard tué par la chaleur, dans l'eau à 25-30° C., en contact avec des cercaires. Celles-ci sont moins attirées que par les animaux vivants ; néanmoins, celles qui s'attaquent à ces cadavres sont assez nombreuses pour permettre d'étudier leur mode de pénétration.

Dès qu'une cercaire consent à se fixer (1), elle arpente un peu le corps de l'animal à l'aide de ses ventouses, puis elle se fixe par sa ventouse antérieure dont le stylet fonctionne activement et perce la peau. Durant cette opération, le corps de la cercaire est perpendiculaire au corps de l'animal et la queue, qui ne joue aucun rôle, est immobile et le plus souvent enroulée sur elle-même, comme dans le cas des cercaires de *Leptophallus nigrovenosus* (fig. 7, p. 225). En quelques minutes, le stylet a troué la peau et la cercaire s'introduit dans les tissus, en abandonnant le plus souvent sa queue. Cependant, nous avons souvent observé la pénétration de la cercaire entière (2) dans les tissus où elle chemine et la queue n'est alors abandonnée qu'au moment de l'enkystement. L'orifice de pénétration se voit très bien sur les téguments de la queue des têtards tués, car il reste béant. Chez l'animal vivant, il semble que la tonicité des tissus facilite sa fermeture rapide. La cercaire ne voyage pas longtemps dans les tissus de son hôte, et elle s'enkyste rapidement en tournant sur elle-même ; une demi-heure ou une heure après son entrée, on la trouve entourée d'une paroi kystique délicate d'où elle peut être facilement libérée par écrasement entre lame et lamelle.

Nature des téguments des hôtes attaqués. — Nous avons établi, par diverses expériences, que les cercaires peuvent pénétrer, en petit nombre d'ailleurs, dans la peau de *Rana esculenta* et *R. agilis*, mais refusaient de s'enkyster dans la peau des larves de triton palmé devenues terrestres, ainsi que chez de jeunes alytes et de jeunes *Bufo vulgaris* métamorphosés depuis peu. Cette répulsion tient certainement à une transformation des téguments et aux

(1) Les cercaires d'*O. ranæ* sont beaucoup moins agressives que celles de la plupart des xiphidiocercaires et des échinocercaires qui s'attaquent souvent en grand nombre à leur victime. Au lieu de se fixer d'emblée par centaines en quelques minutes, comme les cercaires de *Leptocephallus nigrovenosus*, elles se fixent successivement par unité toutes les quelques minutes. Néanmoins, plusieurs centaines peuvent pénétrer en trois ou quatre heures.

(2) La pénétration de cercaires avec leur queue a été signalée par Harper (1927, p. 107) chez un chironome, par Wesenberg-Lund (1931, p. 77), par Neuhaus (1940) et par nous dans le cas de notre *Xiphidiocercaria polyxena* (1944-1945, p. 106).

glandes qui se développent après la métamorphose. Nous avons en effet pu infecter, faiblement d'ailleurs, des tritons palmés adultes ayant conservé leur habitat aquatique. Peu de cercaires pénètrent à travers leur peau, mais un nombre parfois assez grand se fixe dans la bouche et sur la langue de ces animaux (fig. 6). Un triton

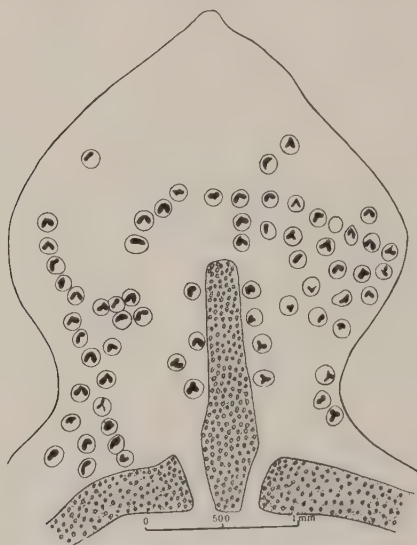


FIG. 6. — *Opisthioglyphe ranæ*. Métacercaires âgées de quelques jours dans la langue d'un triton palmé (*Molge palmata*) adulte.

palmé mâle (265 R₃) présentait près de 100 métacercaires dans la bouche, aucune dans les divers segments du tube digestif, et seulement 5 sous la peau du ventre. Mais ici encore, à côté de l'attraction pour un hôte déterminé, il y a, pour une même cercaire issue

(1) Dans un travail récent qui vient de nous parvenir, Leigh et van Cleave (1945) ont cherché à connaître les raisons qui déterminent les cercaires de *Glypthelmins quieta* à s'enkyster dans l'épiderme de *Rana pipiens* et à refuser de s'enkyster chez les têtards de la même espèce quand ils sont encore dépourvus de pattes. Cependant, au moment où ces dernières apparaissent, et bien que l'appendice caudal soit encore développé, des cercaires s'enkystent sur les pattes et le corps, mais jamais sur la queue. En accélérant la métamorphose de jeunes têtards de *Rana catesbiana* par l'extrait de thyroïde qui produit des modifications cutanées se rapprochant de la structure observée chez les adultes, ces auteurs ont constaté que l'enkystement pouvait alors se produire chez les têtards, ce qui démontre nettement l'importance de la nature histologique de la peau sur les tropismes des cercaires.

du même mollusque, une attraction plus ou moins forte pour un exemplaire particulier d'un hôte favorable ; c'est ainsi que sur deux autres tritons adultes vivant avec le précédent, l'un n'avait que six métacercaires dans la bouche, l'autre n'en avait pas. L'observation des têtards de triton palmé nous conduit à la même conclusion ; certains exemplaires qui nous semblent identiques attirent plus ou moins les cercaires et, fait curieux, les très jeunes animaux semblent peu attractifs (exp. 346 R₃) [(1), p. 224].

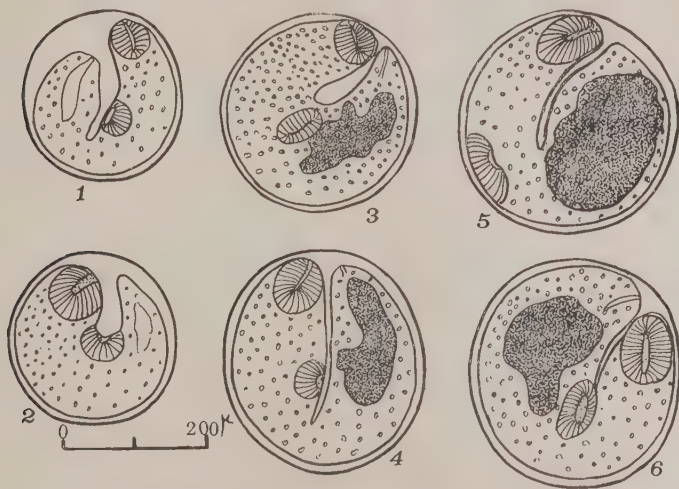


FIG. 7. — *Opisthioglyphe ranæ*. Métacercaires d'âges divers chez des têtards d'alyte. 1 et 2, métacercaire de 3 heures ; 3 et 4, métacercaire de 48 heures ; 5 et 6, métacercaire de 10 jours.

Métacercaire. — Cette larve est incluse dans un kyste hyalin à paroi très mince, d'où un traumatisme léger, une pression entre lame et lamelle peut la faire sortir. La minceur de la paroi kystique est d'ailleurs générale dans le cas de toutes les métacercaires de xiphidiocercaires, à l'exception de quelques-unes, parasites des larves de certains arthropodes, et dont la paroi est assez épaisse.

Les xiphidiocercaires enkystées ne présentent jamais de parois épaisses et striées comme celles des échinostomes, des gymnocéphales, des amphistomes, des strigidés et la plupart des cercaires des autres trématodes, ce qui rend l'étude des métacercaires de ces derniers groupes très difficile, car elles ne peuvent être libérées que par

les sucs digestifs de certains hôtes favorables. Leur mise en liberté par l'utilisation de sucs intestinaux artificiels réussit bien rarement.

Les métacercaires d'*O. ranæ* sont sphériques, cependant quelques rares individus présentent un kyste légèrement ovoïde. La métacercaire qui vient de s'enkyster a un diamètre de $170\ \mu$; après 12 heures, elle mesure 170 à $180\ \mu$; elle atteint 180 à $200\ \mu$ après 24 heures, et $220\ \mu$ après 48 heures. Le dixième jour, le kyste a

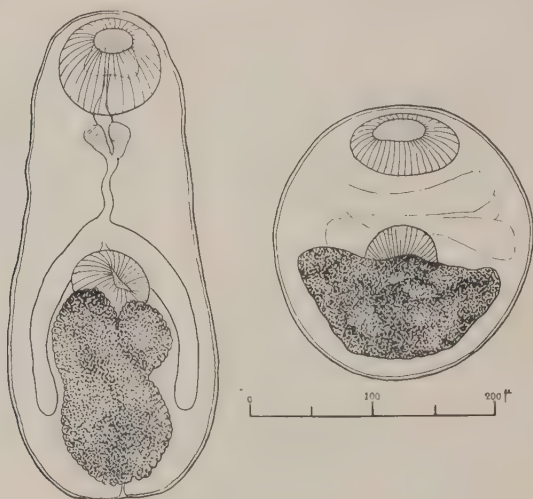


FIG. 8. — *Opisthioglyphe ranæ*. Métacercaires spontanées, âgées peut-être de plusieurs mois, d'un têtard d'alyte.

atteint sa plus grande dimension qui varie de 250 à $280\ \mu$ (1). Cependant, même parmi les métacercaires âgées, quelques rares exemplaires sont plus petits que les autres.

Dès le second jour de son évolution, la vésicule excrétrice se remplit de fines granulations blanches qui forment une tache noire à la lumière transmise et permet de caractériser cette métacercaire.

Cette différence de morphologie entre les métacercaires âgées et les nouvelles permet de montrer qu'une infestation intense et ancienne d'un têtard d'alyte ne lui donne aucune immunité vis-à-vis d'une surinfestation.

(1) C'est peut-être cette métacercaire que Von Linstow (1884) a observée chez un têtard de grenouille rousse, car le kyste de ce ver mesurait $250\ \mu$. Cet auteur lui a donné le nom de *Distomum gyrini*.

TABLEAU II

DES EXPÉRIENCES	N°	DES LIMÉES	NOMBRE ET LOCALISATION DES MÉTACERCAIRES						OBSERVATIONS
			QUEUE	TÊTE	CORPS	PATTES	BRANCHIES	TOTAL	
113' R ³		112 R ³	25	250	25	2	0	302	M (1)
348' —		348 —						94	S (1)
348'' —		318 —				4		125	S
		91 —							M
		166 —							M
167 —		91 —						150	M
343' —									
a.....				nbx.					
b.....			50	67	23	11		153	S
c.....			32	43	26	3		104	S
d.....			2	100	8	2		126	S
			75	43	10	4	10	132	S
346 —		91 —							
1.....				23 (+ corps)				23	S
2.....			17	33	58			108	S
3.....			40	51	43	3	1	138	S
4.....			10	8	7			25	S
5.....			7		7	4		18	S
349' { ensemble..		91 —	5	158	56	6		226	S
—			19	9	10			38	S
352 —		91 —		33	195 (+ queue)			228	S
<i>Têtards de Xenopus laevis</i>									
415 —		91 et	130	170	430]			730	M
416 —		348		—				++ ++	M (fixé Bouin)
430 —		91 et } 348 — }	558	80	170	77	155	1.040	M

(1) M. Mort tué par les cercaires; S, sacrifié.

(2) nbx, nombreuses métacercaires.

Nous n'avons jamais observé de métacercaires à l'intérieur des sporocystes.

Les métacercaires, même âgées de six heures, sont capables d'éclore dans le tube digestif de jeunes batraciens anoures, où on en trouve des centaines, mais, chez les *Alytes* tout au moins, les



FIG. 9. — *Opisthioglyphe ranæ*. Localisation chez le têtard de *Xenopus laevis*. — A gauche, premier têtard, face dorsale au milieu et face ventrale à gauche ; — à droite, de profil, second têtard un peu moins évolué. Tous les points noirs sphériques représentent des métacercaires.

infestations avec des métacercaires aussi jeunes ne durent que quelques jours.

Dans le tableau I, nous avons donné la localisation des métacercaires dans le corps des têtards d'alyte ; dans le tableau II, nous donnons leur localisation chez d'autres têtards de batraciens.

Localisation des métacercaires. — Nous avons dit plus haut que les cercaires, après avoir pénétré en un point de la surface de

l'hôte choisi, ne circulaient pas bien loin dans les tissus et s'enkystaient rapidement. Cependant, chez un hôte déterminé, les localisations sont toujours à peu près les mêmes et le pourcentage entre les métacercaires comptées dans la queue, le corps et la tête est relativement constant (tableaux I et II). Mais cette localisation varie suivant les hôtes. C'est ainsi que les métacercaires qui se



Fig. 10. — *Opisthoglyphe ranæ*. Localisation buccale et céphalique chez le premier têtard de *Xenopus laevis* de la figure 9.

rencontrent rarement, et toujours en petit nombre, dans les branchies externes des têtards de triton palmé, se trouvent en abondance dans celles du têtard d'axolotl, et que les métacercaires qui sont rares dans la bouche de ce dernier, même dans une infection mortelle, sont très abondantes chez le têtard de triton palmé, chez celui du *Xenopus* (fig. 9 et 10) et chez les têtards d'alyte.

En ce qui concerne la localisation buccale, le fait que le têtard vivant qui absorbe de l'eau en présente beaucoup, alors que le mort n'en présente que quelques-unes, pourrait faire croire à une intro-

duction fortuite dans la bouche avec fixation ultérieure. Mais, étant donné que le têtard d'axolotl possède une grande cavité buccale et fixe peu de cercaires, il faut bien admettre qu'il s'agit, en l'occurrence, de degrés divers de chimiotropisme.

Un fait assez curieux à signaler, c'est que les métacercaires d'*O. ranæ* sont toujours peu nombreuses sur les pattes des têtards, alors que celles de *Leptophallus nigrovenosus* s'y rencontrent parfois par centaines ; ceci montre l'intérêt de ces observations biologiques pour la systématique. Chez les têtards d'axolotl, les cercaires se fixent surtout dans les parties membraneuses supérieure et inférieure de la queue, où nous avons pu en compter 540, alors que le reste de la queue, avec sa peau, n'en renfermait que 18.

Chez le têtard de *Xenopus* (fig. 9), c'est dans la partie membraneuse dorsale de la queue que les cercaires s'enkystent ; elles sont en particulier très nombreuses au point d'insertion de la membrane caudale sur le dos de l'animal.

Nous ne pouvons pas affirmer que les cercaires s'enkystent librement dans la cavité péritonéale, car les quelques rares métacercaires que nous y avons observées, après extraction des viscères, pouvaient provenir des téguments de l'abdomen. Cette localisation existe, car nous l'avons remarquée chez de jeunes alytes infectés naturellement, qui présentaient quelques métacercaires d'*O. ranæ*, associées à de nombreuses métacercaires de *Leptophallus nigrovenosus*, ces dernières pénétrant normalement et très rapidement dans la cavité péritonéale, où nous en avons compté parfois, dans certaines infections expérimentales, 200 et même 300, soit la moitié ou le tiers des cercaires ayant pénétré chez le têtard. Il est possible que l'agitation constante d'une partie de la queue gêne la fixation des cercaires, car ces dernières ne se rencontrent pas dans l'extrémité caudale des têtards de *Xenopus*. En effet, ceux-ci se tiennent en équilibre dans l'eau grâce à l'agitation continue de la pointe de cet organe qui agit comme une hélice et contrebalance l'action de la pesanteur.

Migration passive des métacercaires. — Nous avons vu que les têtards infestés expérimentalement présentent toujours de nombreuses métacercaires dans leur queue où elles ne déterminent aucune réaction séleuse. Aussi, au moment de la métamorphose, rien ne les empêche d'être peu à peu entraînées dans le moignon caudal qui, lui-même, disparaît chez l'animal devenu terrestre. Néanmoins, comme les cercaires, souvent au nombre de plusieurs centaines, restent dans ce moignon, ce dernier demeure visible beaucoup plus longtemps que chez les animaux témoins.

Looss (1889), étudiant le comportement d'une cercaire indéterminée de *Limnæa stagnalis*, s'enkystant dans le corps des têtards soit sous la peau, soit plus profondément dans le tissu conjonctif, constate que les métacercaires restent vivantes après la métamorphose des têtards et passent, par conséquent, du têtard à la grenouille qui en dérive. Cet auteur admet que, par suite d'histolyse et de dégénérescences diverses pendant la métamorphose du têtard, le kyste réactionnel produit par le vertébré autour du kyste sécrété par la cercaire disparaît et que les métacercaires se déplacent dans les tissus de leur hôte.

Dans le cas des cercaires de *Leptophallus nigrovenosus* et d'*O. ranæ*, nous n'avons observé que tout à fait exceptionnellement une légère réaction de l'hôte.

Cette migration passive des métacercaires a été étudiée par Krull (1931) dans le cas de trématodes du poumon des grenouilles dont les métacercaires se trouvent dans l'ampoule rectale respiratoire des larves de libellules. Lors de la métamorphose de ces insectes, les métacercaires sont libérées et restent accolées aux vestiges de l'appareil respiratoire larvaire, à l'extrémité du corps de l'adulte qui présente un renflement quand leur nombre est considérable.

Carrère (1935) a étudié tout particulièrement l'accumulation des métacercaires d'*O. ranæ* et d'*Euryhelminis squamula* dans le moignon de la queue.

Dans le cas d'*O. ranæ*, il admet, ce que nous n'avons pu confirmer, que les métacercaires de la peau du corps tombent par desquamation et que celles qui sont abondantes dans la bouche et l'œsophage tombent dans le tube digestif où elles peuvent devenir adultes. A notre avis, les métacercaires étant toujours situées dans le derme et sous l'épithélium des muqueuses ne peuvent pas tomber dans le milieu extérieur, ni dans l'intestin, au moment des mues. La conservation de l'espèce est assurée par toutes les métacercaires, quelle que soit leur localisation, à condition qu'elles soient ingérées par des batraciens assez volontiers cannibales dans la nature.

Evolution du ver adulte. — Comme nous l'avons dit dans le résumé historique concernant l'évolution d'*O. ranæ* chez son hôte définitif, les constatations de Looss et de Sinitzin ont infirmé les observations anciennes et établi que l'évolution semble être très lente. Looss admet que ces vers ne peuvent former leurs premiers œufs qu'après avoir atteint une longueur de 1 mm. 5. En faisant ingérer des métacercaires à des animaux indemnes, il ne trouve que des vers jeunes, quinze jours plus tard, même en mai et juin.

Cet auteur observe, d'autre part, que des grenouilles, capturées avant la fin de l'automne et conservées sans nourriture, renfermaient en mars seulement des vers qui semblaient sur le point de produire des œufs. Sinitzin a confirmé les faits cités par Looss et ce sont ces formes jeunes, trouvées chez des grenouilles gardées six ou huit mois à jeun, qui ont faussé diverses expériences faites en faisant ingérer des métacercaires n'appartenant pas au cycle évolutif de ces vers.

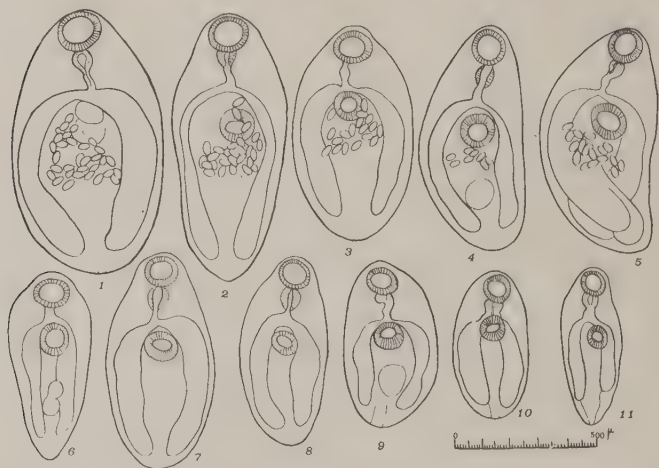


FIG. 11. — *Opisthioglyphe ranæ*. Quelques exemplaires d'un *Bufo vulgaris* (N° 276 R₂).

Nos expériences confirment les opinions de Looss et de Sinitzin sur ce qui concerne la lenteur de l'évolution.

Le 30 octobre 1944, deux jeunes *Bufo vulgaris*, pesant 1 gr. 50 et appartenant à un lot dans lequel aucun animal infecté n'avait été rencontré, ingèrent un fragment de têtard présentant une infection mixte à *O. ranæ* et à *Leptophallus nigrovenosus* ; le 25 novembre, ils ingèrent de nouveau des fragments de têtards d'alyte infectés. Ces deux animaux sont conservés à jeun à Paris, à la température du laboratoire, jusqu'au 13 février, date à laquelle ils sont sacrifiés.

Le premier crapaud (1276 R₂) présente dans l'intestin grêle, 106 jours après le premier repas infectant et 80 jours après le second, 50 *Opisthioglyphe ranæ*, dont 10 avec des œufs provenant vraisemblablement de la première infestation et 40 vers immatu-

res (fig. 13). Tous ces vers étaient beaucoup plus petits que ceux observés chez des grenouilles vertes.

Le second crapaud (1277 R₂) présente 70 vers dont quelques petits adultes chez lesquels les plus grands mesurent 0 mm. 9 et les plus petits 0 mm. 650, alors que, chez les grenouilles vertes infectées spontanément, ces vers peuvent mesurer parfois plus de

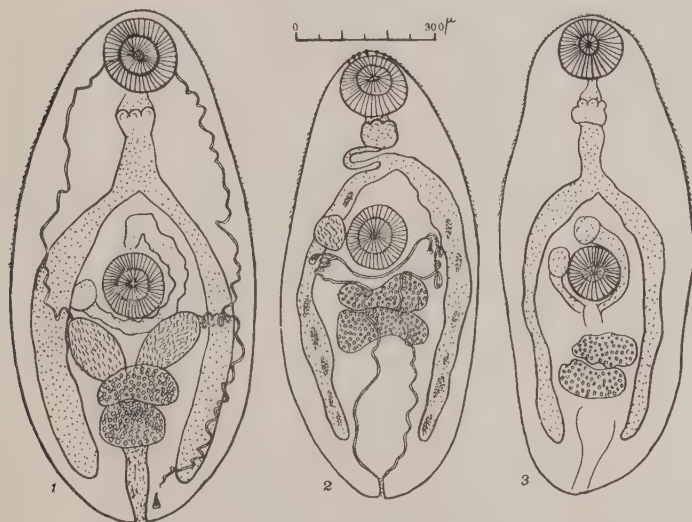


FIG. 12. — *Opisthioglyphe ranæ*. 1, ver âgé de 6 jours ayant évolué chez un jeune alyte ; — 2, ver âgé de 2 jours de l'intestin grêle d'une jeune *Rana agilis* ; — 3, ver âgé de 41 jours provenant de métacercaires âgées de 5 jours, ingérées par un têtard d'alyte.

1 mm. 2. Il est vrai que le développement des vers adultes de ces jeunes crapauds aurait peut-être pu se poursuivre si l'expérience avait duré plus longtemps.

Deux grenouilles vertes ingérèrent chacune, le 25 novembre 1944, un têtard d'alyte présentant une infection mixte. La première (1245/XXXI), sacrifiée 69 jours plus tard, a, dans l'intestin grêle, 30 jeunes parasites immatures, et la seconde (1246/XXXI), sacrifiée le 81^e jour, présente dans l'intestin grêle un grand exemplaire adulte d'*O. ranæ* d'une infection spontanée et 100 formes jeunes identiques à celles des deux crapauds étudiés ci-dessus.

Un gros têtard d'axolotl (4341 R₃), ayant ingéré un têtard d'alyte

présentant plus de 500 métacercaires âgées de deux mois, ne présentait pas de vers dans l'intestin cinq jours plus tard. Une infection très intense par des *Balantidium* est-elle la cause de cet insuccès ?

En 1945, nous avons fait de nouvelles expériences qui confirment les précédentes. Un *Bufo vulgaris*, pesant 8 grammes, ingère le 31 août trois têtards d'alyte très riches en métacercaires, ayant au maximum 10 jours. Cet animal, laissé ensuite à jeun, est sacrifié le 29 octobre, soit 59 jours après le début de l'expérience. L'autopsie permet de récolter plus de 400 vers dans l'intestin grêle. Tous ces jeunes *O. ranæ* sont à peu près de la même taille ; ils mesurent environ 0 mm. 5 et aucun n'a encore atteint la maturité sexuelle.

Afin d'étudier le rôle de l'alimentation et de la température des animaux infectés expérimentalement sur le développement des vers, nous avons fait ingérer à un lot de crapauds (*Bufo vulgaris*), à une grande *Rana agilis* et à cinq *Rana esculenta*, des têtards présentant de nombreuses métacercaires âgées et nous avons réparti ces animaux en deux lots. Les animaux du premier lot ont été conservés à la température du laboratoire et ont été nourris deux fois par semaine avec de la viande de bœuf ; les autres ont été laissées à jeun à la température extérieure.

Les résultats obtenus seront publiés ultérieurement.

Pouvoir infectieux des métacercaires. — Les métacercaires sont certainement infectieuses pour leur hôte définitif quand elles ont atteint leur plus grande taille, 250 et 280 μ , soit vers le dixième jour ; mais, dès les premières heures de leur formation, elles sortent de leurs kystes dans l'estomac des batraciens et présentent une grande activité dans l'intestin grêle de leurs hôtes. Malheureusement, la plupart de nos expériences ont été faites en utilisant de jeunes *Alytes obstetricans* pesant deux grammes environ et il ne nous semble pas que cet hôte puisse permettre l'évolution complète des *O. ranæ* jusqu'à leur maturité, d'autant plus qu'il n'a pas encore été trouvé infecté par ce ver dans la nature. Ce qui nous permet d'admettre que les alytes sont des hôtes peu favorables peut être mis en évidence par l'expérience suivante. Le pied d'une *Limnæa ovata* renfermant 900 métacercaires âgées de 1 à 24 jours est donné à un *Alyte* et le reste du corps de ce mollusque, n'ayant que 110 métacercaires, à une jeune *Rana agilis* ; or, le 14^e jour, l'alyte n'avait plus que deux jeunes vers dans l'intestin grêle, alors que la grenouille en hébergeait 93, soit presque autant que de métacercaires ingérées.

Chez les jeunes alytes ayant ingéré des métacercaires âgées au maximum de cinq et de six heures, l'autopsie, faite dans les quatre jours suivants, montre toujours de nombreux jeunes vers très actifs et semblant déjà bien adaptés à la vie intestinale. Par contre, les animaux sacrifiés huit ou neuf jours plus tard ne montrent plus aucun ver. L'ingestion de métacercaires de 24 et de 48 heures, de 5 jours et au delà donne les mêmes résultats.

De jeunes grenouilles agiles ou vertes et de jeunes crapauds pré-

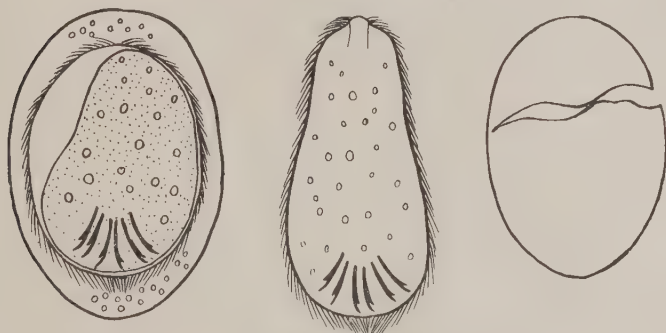


FIG. 13. — Bothriocéphalidé (*Cephalochlamys ramaquensis*), parasite de *Xenopus laevis*. L'œuf embryonné, entouré de son enveloppe ciliée, est tout formé et très mobile dans les anneaux expulsés. Au contact de l'eau, de nombreux embryons ciliés circulent rapidement à travers les champs du microscope. La recherche du cycle évolutif a été négative ; à droite, coque ouverte par l'embryon.

sentent des infections de longue durée, alors que les alytes semblent n'avoir que des infections fugaces.

De gros têtards d'alyte ont pu être infectés en ingérant des métacercaires de leurs congénères, et nous avons trouvé de jeunes *Opisthoglyphe* en voie de développement, trois, six et quatorze jours après le début de l'expérience. Nous comptons recommencer des recherches en utilisant des têtards de *Rana esculenta* et en les élevant jusqu'à la métamorphose et même au delà pour voir si cette infection des têtards peut se prolonger chez l'animal parfait.

Les métacercaires conservent leur vitalité pendant au moins 48 heures dans le corps d'un mollusque ou d'un têtard en putréfaction, ainsi que l'établissent les expériences suivantes :

Un alyte (332 R.) ingère environ 530 métacercaires et présente, 48 heures plus tard, 100 jeunes vers dans l'intestin grêle. Une jeune

Rana esculenta et un jeune *Bufo vulgaris* ingèrent des fragments d'un têtard mort depuis 48 heures ; ils montrent tous deux d'assez nombreux vers quelques jours plus tard.

Nous avons fait déglutir de nombreuses métacercaires à quatre *Xenopus laevis* à demi adultes et à quatre gros têtards d'axolotl. L'examen de déjections des *Xenopus*, effectué deux mois après leur infestation, a été négatif. Un têtard d'axolotl, sacrifié le cinquième jour, ne présentait aucun ver dans l'intestin.

Dès que la métacercaire a quitté son kyste, elle évacue rapidement le contenu de sa vésicule excrétrice dont la surface se montre couverte de granules réfringents, abondants également dans le corps du ver.

Interactions parasitaires. — La présence de nombreux *Balantidium*, *Nyctotherus* et *Opalina* dans l'intestin des batraciens ne semble nullement gêner les jeunes *Opisthoglyphe* qui se déplacent avec agilité au milieu d'eux. Par contre, nous avons observé un fait intéressant en infestant avec des têtards d'alyte, très riches en métacercaires, quatre *Xenopus laevis* : ceux-ci, pendant les deux jours qui suivirent leur repas, ont évacué un certain nombre de bothriocéphalidés que notre collègue Dollfus a bien voulu déterminer et qu'il rapporte à l'espèce *Cephalochlamys namaquensis* (Cohn, 1906) (= *Dibothriocephalus xenopi* Ortlepp, 1926) ; les œufs utérins de ce parasite, non operculés, renferment déjà un coracidium cilié qui éclôt spontanément au contact de l'eau douce (fig. 13).

En dehors de l'intérêt de cette expérience où les jeunes *Opisthoglyphe* ont joué le rôle de vermifuge, nous devons signaler que nos *Xenopus laevis* proviennent d'un élevage que M. Parisy a entrepris aux environs de Paris, en 1923, il y a donc 22 ans. Or, depuis cette époque, le *Cephalochlamys*, qui, comme tous les bothriocéphalidés, doit avoir deux hôtes intermédiaires, a pu trouver ces deux hôtes en France (1).

Rôle pathogène. — Depuis les expériences de Looss (1894), plusieurs auteurs ont signalé le rôle pathogène expérimental des cercaires pour divers têtards de batraciens anoures ou urodèles, ainsi que pour plusieurs espèces de poissons qui succombent quand

(1) A Richelieu, nous avons mis de nombreux œufs mûrs de ce ver et des déjections de *Xenopus* avec un abondant plancton de copépodes, d'ostracodes et de divers insectes dans une grande cuve de verre ; malgré nos dissections négatives, nous avons mis dans cette cuve, vingt-trois jours plus tard, deux têtards de triton palmé, cinq têtards d'alyte et deux petites épinoches. Tous ces animaux disséqués de quinze à dix-huit jours plus tard ne renfermaient pas de larves plérocercoides.

un certain nombre de ces larves pénètrent dans leur corps. Pour notre part, nous avons observé en 1919, à Biskra, l'enkystement de la *Cercaria vivax* dans le corps de têtards de *Rana esculenta*, déterminant la mort des sujets trop infestés (Brumpt, 1922).

En ce qui concerne la cercaire d'*Opisthoglyphe ranæ*, son action mortelle sur les têtards a été bien établie par Sinitzin (1905-1907). Nous avons fait succomber par des infestations intenses les têtards des animaux suivants : *Alytes obstetricans*, *Xenopus laevis*, *Triton palmatus*, Axolotl (*Amblystoma tigrinum*). Ces animaux réagissent d'ailleurs très différemment. Les têtards d'alyte semblent les plus résistants (tableau I). Des animaux pesant 35, 50 et 75 centigrammes peuvent résister à des infestations uniques respectives de 453, 263, 462 et même 1.156 métacercaires enkystées en divers points du corps. Cependant un têtard d'alyte pesant 60 centigrammes, hébergeant depuis environ six semaines 151 métacercaires et réinfecté par 369 autres, est tué en moins de 24 heures. Dans les infestations intenses, des têtards d'alyte sont tués parfois en moins de 3 heures.

Des têtards de triton palmé pesant en moyenne 12 centigrammes résistent souvent à de nombreuses métacercaires. C'est ainsi qu'un exemplaire (343 Rn) sacrifié après une surinfestation faite 13 jours après la première expérience, présentait 292 métacercaires, dont 19 jeunes de quelques heures provenant de l'essai de réinfestation. Cependant, certains têtards de même taille de cette espèce peuvent succomber avec un nombre moindre.

Par contre, les têtards de *Xenopus laevis*, qui attirent fortement les cercaires, sont tués rapidement. Deux exemplaires d'un poids de 30 centigrammes ont succombé l'un à une infestation unique et massive en quelques heures, l'autre, en trois jours, à des infestations fractionnées. Ce dernier présentait 730 métacercaires dans son corps.

Chez les divers têtards signalés ci-dessus, nous n'avons observé de sang extravasé ni sur le trajet des cercaires ni autour des métacercaires. Il n'en fut pas de même dans le cas de deux têtards d'axolotl pesant 550 centigrammes et mesurant 7 centimètres ; l'un d'eux fut tué par un total de 1.040 cercaires enkystées pendant deux jours consécutifs. Chez cet animal, les migrations de cercaires produisirent des hémorragies diffuses dans les points très infectés de la membrane natatoire caudale, comme nous en avons déjà signalé chez les têtards d'anoures et d'urodèles attaqués par les cercaires du *Leptophallus nigrovenosus*. Beaucoup de cercaires isolées, enkystées sur la gorge et en certains points du

corps, étaient entourées d'un dépôt sanguin sphérique. L'examen de vingt de ces dernières cercaires ne nous a pas permis de trouver d'hématies à l'intérieur du kyste, comme Looss (1894, p. 237) en aurait vu dans le cas d'une cercaire dont il ne donne pas le nom ni l'origine. La constatation d'hématies à l'intérieur du kyste serait d'une grande importance, car si la paroi du kyste provient d'une mue de la cercaire, comme l'admettent certains auteurs, Neuhaus (1940) par exemple, la présence d'hématies serait impossible. La formation de ces extravasations sphériques centrées par une métacercaire chez le têtard d'axolotl est un fait très spécial, dû probablement à la configuration des vaisseaux sanguins chez cet animal, car nous n'avons vu que des extravasations irrégulières ou en nappe chez les têtards atteints par les cercaires de *Lep^tophallus nigrovenosus* qui déterminent régulièrement ces lésions.

Pathogénie des accidents mortels. — Les métacercaires en petit nombre sont bien tolérées par la plupart de leurs hôtes, mollusques et vertébrés, et il est exceptionnel de trouver autour des métacercaires un début de réaction inflammatoire. Or, dans les infestations plus intenses qui, chez le têtard d'alyte, peuvent être évaluées à environ 500 à 600 métacercaires par gramme d'animal, la mort se produit, même quand l'hôte aurait dû être en partie immunisé par une assez forte infestation antérieure.

La localisation des métacercaires chez le têtard ne semble devoir gêner en rien le fonctionnement des organes essentiels, puisqu'elles se trouvent dans la queue ou dans son moignon et dans la cavité buccale.

Nous ne croyons pas que la sécrétion des glandes dites de pénétration de la cercaire, par les propriétés lytiques qui lui sont accordées par quelques auteurs (Looss, 1894 ; Davis, 1936), facilite la pénétration purement mécanique du parasite, car le cheminement avec les deux ventouses est suffisant pour permettre à la cercaire de s'enkyster à l'endroit qui lui semble favorable. Cependant, le produit des glandes de pénétration est certainement évacué chez le têtard, soit pendant les courtes migrations de la cercaire, soit pendant son enkystement, car les glandes sont très réduites chez la métacercaire et il est possible que leur sécrétion soit toxique, comme Looss (1894, p. 237) l'admet dans le cas d'une cercaire dont il ne donne pas l'origine et que nous ne pouvons identifier.

En dehors de l'action toxique probable, nous devons éliminer, dans le cas des cercaires d'*O. ranæ*, leur action spoliatrice, car elles n'empruntent rien à leur hôte au moment de l'infestation, et c'est seulement quelques jours plus tard qu'en augmentant de volume

à ses dépens, elles prélèvent certains aliments par osmose. En ce qui concerne leurs actions traumatique, mécanique et inflammatoire, il semble qu'elles soient nulles, étant donné les localisations des métacercaires dans les tissus.

Immunité. — L'immunité antitoxique présentée par des têtards ayant subi une première infestation mortelle par une cercaire indéterminée a été signalée par Looss (1894). Dans le cas de la cercaire d'*O. ranæ*, nous n'avons observé aucune immunité vis-à-vis d'une nouvelle infestation par des cercaires chez deux têtards d'alyte, pesant un gramme chacun et ayant subi une assez forte infestation trois semaines ou un mois plus tôt. Le premier têtard (428 R₃) est mort avec un total de 520 métacercaires dont 369 nouvelles et le second têtard, déjà infecté par 1.156 métacercaires âgées, a succombé après une nouvelle attaque par 2.203 cercaires. Cependant, un têtard de triton palmé (343 R₃), présentant depuis plusieurs semaines 292 métacercaires (1) dans son corps et mis en contact avec plusieurs centaines de cercaires actives, n'en a fixé que 19. Il semble donc y avoir eu, dans ce dernier cas, une protection efficace déterminée par une première infestation, mais cette unique expérience, dont les résultats peuvent être dus au hasard, doit être renouvelée.

En ce qui concerne l'immunité qu'un mollusque émetteur de cercaires peut présenter, il nous est difficile de donner notre avis, car, dans nos expériences, nous n'avons eu l'occasion d'étudier que des *Limnæa stagnalis* parasitées : or, cette espèce non infectée attire très peu les cercaires d'*O. ranæ*. De semblables études auraient été couronnées de succès en utilisant des *L. limosa* ou des *L. auricularia* et en comparant les infestations des animaux parasités et celles des animaux neufs. Nous avons la conviction que l'immunité des mollusques vis-à-vis des cercaires qu'ils émettent est un fait général dans le cas des larves d'échinostomes tout au moins.

Identification de la cercaire d'*O. ranæ*. — Nos études ne nous permettent pas de classer cette cercaire parmi les groupes de xiphidiocercaires admis par les auteurs. Cependant, nous pouvons la placer provisoirement parmi les *Polyadena* de Cort, dont la diagnose a été légèrement modifiée par Dubois (1929).

Parmi les espèces européennes décrites, qui lui ressemblent par leur morphologie, certains caractères biologiques permettent de les

(1) Cette évaluation n'a pu être faite, bien entendu, qu'à l'autopsie de l'animal sacrifié.

distinguer. C'est ainsi que la *Cercaria helvetica* XXX de Dubois s'enkyste chez les têtards, mais également chez des arthropodes (*Asellus*, *Corethra*), et que la *Xiphidiocercaria tricuspidata* de Riech (1927) de *Limnæa palustris* fait succomber les têtards, mais ne s'enkyste pas chez les mollusques ; les métacercaires étudiées par cet auteur ne mesurent que 120 à 150 μ .

Enfin, parmi les nombreuses cercaires armées décrites et figurées par Wesenberg-Lund, aucune ne semble se rapporter à *O. ranæ*.

L'étude du xénotropisme des cercaires présente une importance très considérable pour l'identification de formes morphologiquement très voisines et très difficiles à distinguer.

RÉSUMÉ

Nous avons rencontré la xiphidiocercaire du trématode *Opisthioglyphe ranæ*, en 1944, chez 3 *Limnæa limosa* sur 40 et, en 1945, chez 10 *Limnæa stagnalis* adultes sur 235 examinées.

Nous donnons les dimensions des cercaires tuées par la chaleur ; la longueur du corps est de 450 μ et celle de la queue de 350 μ . Les sporocystes sont blancs ou parfois légèrement teintés en jaune très clair ; ils renferment une à trois cercaires et un assez grand nombre de germes.

L'émission des cercaires a lieu à partir de 4° C. ; elle se fait aussi bien le jour que la nuit ; un tableau montre quelques évacuations de cercaires de 8 heures à 20 heures et de 20 heures à 8 heures du jour suivant. Cette dernière expérience était faite dans une armoire tout à fait obscure.

Quelques cercaires sont capables de s'enkyster chez les têtards, même à zéro degré C.

Quelques cercaires conservent assez de vitalité 62 heures après leur émission pour s'enkyster chez le têtard d'alyte.

Les cercaires d'*Opisthioglyphe ranæ* s'enkystent facilement chez les têtards tués par la chaleur ou dans des queues prélevées sur des têtards vivants ; la pénétration des cercaires et leur enkystement sont ainsi faciles à observer.

Les cercaires pénètrent en plus grande quantité chez les têtards vivants que chez ceux qui ont été tués par la chaleur.

Nous proposons, sous le nom de *Xénarithmèse*, une méthode de numération des cercaires éliminées par un mollusque. Ce procédé consiste à compter les métacercaires enkystées chez des animaux qui les attirent et les fixent dans 100 pour 100 des cas, comme cela s'observe chez les têtards d'alyte et les cercaires d'*O. ranæ*.

En ce qui concerne le choix de l'hôte, en dehors de l'enkystement chez les têtards d'alyte (1), de triton palmé et chez divers mollusques, nous avons obtenu des métacercaires nombreuses chez des têtards de *Xenopus laevis*, chez deux têtards d'axolotl, et, à notre grande surprise, nous avons constaté l'enkystement de trois cercaires sous la peau d'une souris âgée de quelques heures, ce qui n'avait encore jamais été signalé.

Les métacercaires ne semblent pas se former chez les poissons tels que l'épinoche et la loche, mais nous en avons observé expérimentalement une chez un jeune *Gambusia*.

Les modifications des téguments au moment de la métamorphose de certains batraciens semblent exercer une action répulsive sur les cercaires. Les têtards de triton palmé devenus terrestres, ainsi que les *Alytes* et les *Bufo* devenus terrestres n'attirent plus les cercaires.

Les métacercaires d'*O. ranæ* mesurent $170\ \mu$ au moment de leur formation, elles grossissent lentement, leur vésicule excrétrice se remplit peu à peu de granulations et la forme complètement développée mesure, le dixième jour, 250 à $280\ \mu$.

Les métacercaires, même âgées de six heures seulement, éclosent dans l'intestin de leur hôte définitif, mais nous ne savons pas si elles peuvent y devenir adultes.

Nous donnons dans deux tableaux les localisations des métacercaires chez leurs hôtes expérimentaux.

Au moment de la métamorphose des têtards d'alyte, les métacercaires émigrent passivement et s'accumulent dans le moignon caudal.

L'évolution du ver adulte chez les batraciens est très lente. Chez deux jeunes *Bufo vulgaris*, des vers adultes n'ont été obtenus qu'entre le 80^e et le 106^e jour. Chez deux *Rana esculenta*, aucun ver adulte n'a été obtenu après 69 et 81 jours. Nos expériences confirment donc celles de Looss et de Sinitzin en ce qui concerne la lente évolution du ver.

Nous avons réussi à transplanter des trématodes âgés de 2 à 21 jours, récoltés dans l'intestin d'un batracien infecté expérimentalement, en les inoculant dans la cavité buccale.

A la suite de l'ingestion de têtards d'alyte renfermant de nombreuses métacercaires, quatre *Xenopus laevis* ont évacué plusieurs exemplaires d'un intéressant bothriocéphalidé (*Cephalochlamys namaquensis*), qui s'est acclimaté en France dans un élevage où il

(1) En 1939, on connaissait 28 espèces de cercaires à évolution connue s'enkystant chez les têtards de divers batraciens de l'Ancien et du Nouveau Monde.

a dû rencontrer les deux hôtes intermédiaires qui sont vraisemblablement nécessaires à son évolution. Cette interaction parasitaire dans l'intestin des *Xenopus* mérite d'être signalée.

BIBLIOGRAPHIE

- BEAVER (P.). — A method for transplanting adult trematodes. *Journ. of Parasit.*, XXI, 1935, p. 434.
- BRUMPT (E.). — Etude morphologique et biologique de *Xiphidiocercaria polyxena* n. sp. produisant des infections mortelles chez les larves de Culicidés. *Ann. Parasit.*, XX, 1944-1945, p. 97-117.
- Cycle évolutif du trématode *Leptophallus nigrovenosus*, parasite de la couleuvre à collier (*Tropidonotus natrix*). *Ann. Parasit.*, XX, 1940, p. 244-262.
- La bilharziose au Maroc. Répartition du *Bullinus contortus* et du *Planorbis metidjensis*. Etude épidémiologique comparée du foyer tunisien de Gafsa et du foyer marocain de Marrakech. *Bull. Soc. Path. exot.*, XV, 1922, p. 632.
- DAVIS (D.-T.). — Report on the preparation of an histologic ferment present in the body of cercaria. *Jl. of Paras.*, XXII, 1936, p. 108-110.
- Pathological studies on the penetration of the cercaria of the strigeid trematode, *Diplostomum flexicaudum*. *Jl. of Paras.*, XXII, 1936, p. 329-337.
- DUBOIS (G.). — *Les cercaires de la région de Neuchâtel* (Thèse). Imprimerie centrale, Neuchâtel, 178 p.
- CARRÈRE (P.). — Rapport entre le développement des batraciens anoures et la destinée de leurs métacercaires. *C.R. Soc. Biol.*, CXX, 1935, p. 155-157.
- ENGEL. — Développement du *Distoma endolobum*. *Mém. Soc. Sc. nat. Strasbourg*, VI, 1866.
- ERCOLANI (G.-B.). — Dell'adattamento della specie all'ambiente. Nuove ricerche sulla storia genetica dei trematodi. *Mem. Acad. Sc. Istituto di Bologna*, 1881, in-4°, 98 p., 3 pl.
- *Id.*, 2^e mémoire. *Rendic. Acc. Sc. Ist. di Bologna*, 1881-1882, p. 37-46.
- De l'adaptation des espèces au milieu ambiant. Nouvelles recherches sur l'origine des trématodes. (Traduction résumée du premier mémoire d'Ercolani par MM. Emery C. et Masso A.). *Arch. Ital. Biol.*, Turin, I, 1882, p. 439-453.
- JOYEUX (Ch.) et BAER (J.-G.). — Recherches sur le cycle évolutif du trématode *Opisthioglyphus rostelli* (Olsson, 1876). *Bull. biol. France et Belgique*, LXI, 1927, p. 359-373.
- KRULL (W.-H.). — Life history studies on two frog lung flukes, *Pneumonæces medioplexus* and *Pneumobites parviplexus*. *Trans. Amer. Micr. Soc.*, I, 1931, p. 215-275, 2 pl., p. 242.
- LEIGH (H.) et VAN CLEAVE (H. J.). — Metamorphosis of the frog host as a factor in cercarial penetration by *Glypthelmins quieti*. *J. of paras.*, XXXI, 1945, p. 205-209.
- LINSTOW (O. von). — Helminthologische Untersuchungen. *Zool. Jahrb. Abt. f. Syst.*, III, 1887, p. 97-114.
- Beobachtungen an Helminthenlarven. *Arch. f. mikrosk. Anat.*, XXXIX, 1892, p. 325-343.

- LOOSS (A.). — Die Distomen unserer Fische und Frösche. *Bibliotheca Zoologica*, fasc. 14, 1894.
- *Ueber die Betheiligung der Leucocyten an dem Zerfall der Gewebe im Froschlarvenschwarze Während der Reduktion derselben*. In-8°, 28 p., Leipzig, 1889.
- LÜHE (M.). — Trématodes. *Susswasserfauna Deutschland*, H. 17, 1909.
- McMULLEN (D.-B.). — A discussion of the taxonomy of the family Plagiorchiidæ Lühe, 1901, and related trematodes. *Jl. Parasit.*, XXIX, 1937, p. 244-258.
- MATHIAS (P.) et VIGNAUD (R.). — Sur le cycle évolutif d'un trématode de la sous-famille des *Pleurogenetinae* Looss (*Pleurogenes claviger*). *C.R. Soc. Biol.*, CXX, 1935, p. 397-398.
- MOULINIÉ (L.). — De la reproduction chez les trématodes endoparasites. *Mém. Inst. nat. genevois*, III, 1846.
- NEUHAUS (W.). — Entwicklung und Biologie von *Pleurogenes medians*, Olss. *Zoologische Jahrb.*, LXIV, 1940, p. 224.
- PAGENSTECHER (H.-A.). — Trematodenlarven und Trematoden. *Helminthologische Beiträge*, Heidelberg, 1857.
- RIECH (F.). — Faunistische und experimentell-biologische Untersuchungen über die Tierwelt, insbesondere die Parasiten des Frischen Haffes. *Schriften der Königsberger gelehrten Gesellschaft Naturwissenschaften Klasse*, Jahrg. IV (1927), Heft, p. I-VI.
- SCHWARZE (W.). — *Die postembryonale Entwicklung der Trematoden*. Inaug. Diss. 1885.
- SIEBOLD (C.-T.-E. von). — *Ueber die Band und Blasenwürmer nebst einer Einleitung über die Entstehung der Eingeweidewürmer*, Leipzig, 1854.
- SINTZINE (Th.). — Matériaux pour servir à l'histoire naturelle des trématodes. Les distomides des batraciens et des poissons des environs de Varsovie (en russe), 1905. Varsovie, 210 p., 4 pl.
- Observations sur les métamorphoses des trématodes. *Arch. Zool. exp. et gén.*, VII, 1907, notes et revues, p. 21-37.
- TRAVASSOS (L.). — Pesquisas helminthologicas realizados em Hamburgo. Notas sobre o genero *Opisthioglyphe* Looss 1899 et generos proximos. *Mem. Inst. Osw. Cruz*, XXIII, 1930, p. 5.
- WESENBERG-LUND (C.). — Contribution to the development of the Trematodes digenea. *Mém. Acad. danoise (Sciences nat. et math.)*, 1931, 220 p.
- YOSHITAKA KOMIYA. — Die Entwicklung der Excretions systems einiger Trematoden larven aus Alster und Elbe nebst Bemerkungen über ihren Entwicklungszyklus. *Zeit. f. Parasitenkunde*, X, 1938, p. 340-385.

Institut de Parasitologie de la Faculté de Médecine de Paris.

(Directeur : Prof. E. Brumpt).

CYCLE EVOLUTIF DU TREMATODE *LEPTOPHALLUS*
NIGROVENOSUS, PARASITE DE LA COULEUVRE A COLLIER
(*TROPINODOTUS NATRIX*), ET EXPERIMENTALEMENT
DE LA VIPÈRE (*VIPERA ASPIS*)

Par Emile BRUMPT

L'étude systématique des cercaires des mollusques d'eau douce du domaine de Richelieu et des localités voisines nous a permis de trouver, au cours de l'été 1944, chez d'assez nombreuses *Limnaea stagnalis* et quelques *L. limosa*, une cercaire dont la forme adulte vit dans la bouche et l'œsophage de la couleuvre à collier. Ce trématode appartient au genre *Leptophallus*, dont le cycle évolutif complet était inconnu, bien qu'Ercolani en ait décrit très sommairement quelques stades.

Historique. — Ercolani (1881 et 1882) a certainement vu les métacercaires de ce parasite chez des têtards de grenouilles du nord de l'Italie et, malgré l'inexactitude des dessins que cet auteur a fait reproduire, il est facile de reconnaître, dans les figures 11 et 12 de la planche 2 de son second mémoire, la métacercaire que nous avons obtenue chez les têtards de batraciens, en utilisant les cercaires émises par des *L. stagnalis* et des *L. limosa* de Richelieu, en 1944.

Il est également facile d'identifier la forme agame, figurée en 1 sur la planche 1 de son premier mémoire, et d'affirmer, bien que les calculs vésicaux soient mal représentés, que cette forme, qu'il trouve en grand nombre dans le tube digestif de la couleuvre à collier, provient de la mise en liberté de métacercaires.

Quant aux autres formes, 2, 3, 4, 5, qui seraient des formes évolutives du *Leptophallus nigrovenosus* (*D. signatum*), elles appartiennent certainement à une autre espèce de trématode, car notre expérience nous permet de certifier que les calculs vésicaux persistent durant toute l'évolution de ce ver, sans s'accroître d'ailleurs, puisque ces calculs ont la même dimension chez l'animal adulte que chez la métacercaire infectieuse (fig. 5).

Ercolani a vu et figuré un amas de métacercaires (fig. 1), trouvé sur le mésentère d'un têtard. Dans son texte, il signale que ces formations kystiques peuvent renfermer de 10 à 80 cercaires. Cet auteur ne semble pas avoir remarqué que chaque cercaire était entourée d'une paroi kystique très mince, et que ces kystes grégaires, que nous avons retrouvés assez fréquemment, étaient accolés les uns aux autres par une substance qui entoure également leur groupe, mais sans avoir la consistance d'une paroi kystique.

Les formes qu'il représente sont bien des métacercaires et non



FIG. 1. — Amas de métacercaires extrait du mésentère d'un têtard de grenouille. D'après Ercolani (1881-1882).

des cercaires, car elles renferment dans leur vessie trilobée les trois calculs caractéristiques qui n'apparaissent que 48 heures environ après l'enkystement.

Ces masses de parasites ont semblé très énigmatiques à Ercolani, qui s'est demandé s'il ne s'agissait pas d'un sporocyste égaré chez un têtard où il se serait développé comme chez les mollusques.

Dans son second mémoire, Ercolani donne, dans la planche 2, fig. 16, la suite de l'évolution de la métacercaire à calculs vésicaux, et l'aspect qu'elle présente après deux jours dans l'intestin de la couleuvre montre qu'il s'agit à peu près certainement de la métacercaire que nous étudierons dans ce travail, mais l'auteur n'émet aucune hypothèse sur le trématode adulte que pourrait donner cette larve.

En ce qui concerne la forme adulte du *Leptophallus nigrovenosus*

(*D. signatum*), Ercolani dit l'avoir obtenue en faisant ingérer à une couleuvre, à un rat et à une souris, pendant plusieurs jours de suite, des métacercaires trouvées sur l'œsophage de *Limnæa stagnalis*, et l'auteur donne un tableau où il compare les vers obtenus chez la couleuvre et chez les rongeurs. Malheureusement, aucune forme adulte n'est représentée et, comme les trois calculs vésicaux font défaut dans toutes les figures, nous doutons fortement que l'auteur ait obtenu le trématode étudié dans ce travail, à moins que son dessinateur n'ait omis de les représenter, ce qui est peu probable étant donné leur grande visibilité.

En dépit de toutes leurs lacunes, les mémoires d'Ercolani sont très intéressants à consulter et permettent de considérer cet auteur, de même que Pagenstecher, de Filippi et van Beneden, comme des précurseurs ayant tenté d'établir par l'expérimentation les cycles évolutifs qui ont été élucidés avec précision depuis le commencement de ce siècle.

Recherches personnelles. — La dissection d'un certain nombre de têtards d'alyte nous avait permis de constater, chez ces animaux, l'existence de trois et probablement de quatre métacercaires différentes (1). L'une d'elles appartient au cycle d'*Opisthioglyphe ranæ* et une autre, très curieuse, avec un gros calcul dans chacun des lobes de la vessie excrétrice, appartient, ainsi que nous le démontrerons plus loin, au cycle du *Leptophallus nigrovenosus*. Quant aux deux autres métacercaires, observées chacune une fois, nous ignorons leur origine et le ver adulte qui leur correspond, que nous aurons peut-être la bonne fortune de trouver au cours de prochaines recherches.

Sur 523 *Limnæa stagnalis*, pesant de 3 à 6 grammes, nous en avons trouvé 97 infectées par deux espèces de xiphidiocercaires que nous avons pu distinguer rapidement d'après leur attraction pour divers animaux. Parmi ces cercaires, celles de 25 mollusques étaient entomotropes et s'enkystaient dans le corps de nombreuses larves d'insectes aquatiques, et celles de 72 autres mollusques refusaient les arthropodes et s'attaquaient immédiatement aux têtards de divers batraciens, chez lesquels elles donnaient en 48 heures des métacercaires à gros calculs vésicaux ; celles-ci, ingérées par les

(1) Deux métacercaires ont été décrites par Von Linstow : *Distomum gyrini* des têtards de *Rana temporaria* vit dans un kyste sphérique à paroi mince mesurant $250\ \mu$; *Distomum bufonis*, du péritoine de *Bufo vulgaris*, possède une ventouse orale de $138\ \mu$ et une ventouse ventrale de $164\ \mu$. Aucune de ces métacercaires ne correspond à celles que nous avons obtenues expérimentalement. Le *D. bufonis* est peut-être la métacercaire du *Macrodera longicollis*, parasite des poumons de la couleuvre à collier.

couleuvres, donnent un trématode, *Leptophallus nigrovenosus*, caractérisé tout particulièrement par les trois gros calculs qu'il présente dans sa vessie trilobée. C'est grâce à ce caractère morphologique qu'il nous a été possible d'établir avec certitude le cycle de

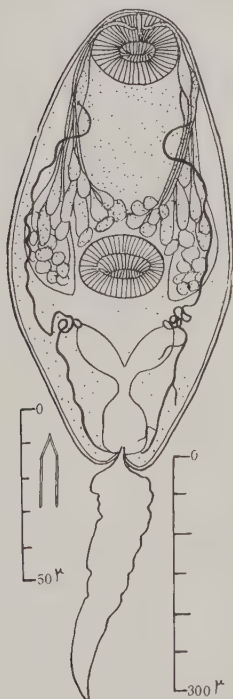


FIG. 2. — *Leptophallus nigrovenosus*. Cercaire de *Limnæa limosa* émise spontanément et fixée par la chaleur après l'étude de l'appareil excréteur et des glandes de pénétration.



FIG. 3. — *Cercaria triloba* de de Filippi. Ce type de vessie est assez banal chez de nombreuses xiphidio-cercaires, aussi ce caractère morphologique ne présente-t-il pas d'importance. D'après de Filippi (3^e mémoire, 1857).

ce ver et de critiquer les résultats des expériences trop peu précises d'Ercolani.

Nos recherches confirment l'intérêt qui s'attache à l'étude des métacercaires dont l'importance a été encore soulignée récemment par Hopkins (1935).

Méthode d'étude. — Les limnées ont toutes été isolées dans des tubes Borrel renfermant environ 70 cm³ d'eau, exposés au soleil ou mis à l'étuve pour observer l'élimination des cercaires.

Quand le tube renfermait des cercaires, le mollusque était numéroté et enlevé du tube dans lequel nous mettions un têtard et des larves d'insectes. Cette première épreuve biologique est préférable à l'étude morphologique préalable, dans l'état actuel de la science tout au moins.

Nous n'avons pas calculé, par le procédé de la xénarithmèse, le nombre de cercaires éliminé par les mollusques infectés, comme nous l'avons effectué dans le cas de l'*Opisthioglyphe ranæ* (1), mais nous pouvons néanmoins signaler que les cercaires de *Leptophallus* évacuées sont toujours beaucoup moins abondantes que celles de la précédente espèce.

Cercaire. — La cercaire tuée par la chaleur (fig. 2) présente les dimensions suivantes :

<i>Corps</i> : longueur	570 μ
largeur	270 μ
<i>Queue</i> : longueur	310 μ
largeur	60 μ
<i>Pharynx</i>	35 \times 30 μ
<i>Diamètre de la ventouse buccale</i>	110 μ
<i>Diamètre de la ventouse ventrale</i>	110 μ
<i>Stylet</i> : longueur	25 μ
largeur	5 μ

Les deux ventouses ont sensiblement le même diamètre. La ventouse antérieure présente un stylet creux n'ayant pas de renflement circulaire à la base de la pointe. La ventouse ventrale est située un peu en arrière du milieu du corps.

Le corps est rendu opaque par les glandes de pénétration et de nombreuses cellules. Les glandes de pénétration s'étendent devant et sur les côtés de l'acetabulum ; elles sont composées de quelques grosses cellules de chaque côté (2) et d'un nombre plus considérable de cellules plus petites ; leurs canaux excréteurs sont bien visibles et renflés un peu avant de déboucher au niveau du stylet.

L'appareil excréteur est formé d'une vessie trilobée à parois épaisses, ne renfermant aucune granulation. Du sommet des lobes latéraux part un canal très sinueux qui se divise en une branche

(1) Voir dans ces *Annales* (p. 214) notre mémoire sur ce trématode.

(2) Surtout visibles par l'examen de la face dorsale de la cercaire.

antérieure et une branche postérieure. Par suite de l'opacité des cercaires, et peut-être d'un éclairage insuffisant, nous n'avons pu voir les flammes vibratiles qui sont bien visibles sur les métacercaires, dont le corps est beaucoup plus transparent.

L'utilisation du rouge neutre donne de bons résultats.

Sporocyste. — Les sporocystes remplissent l'hépatopancréas et la glande génitale où ils sont fixés et d'où il est difficile de les

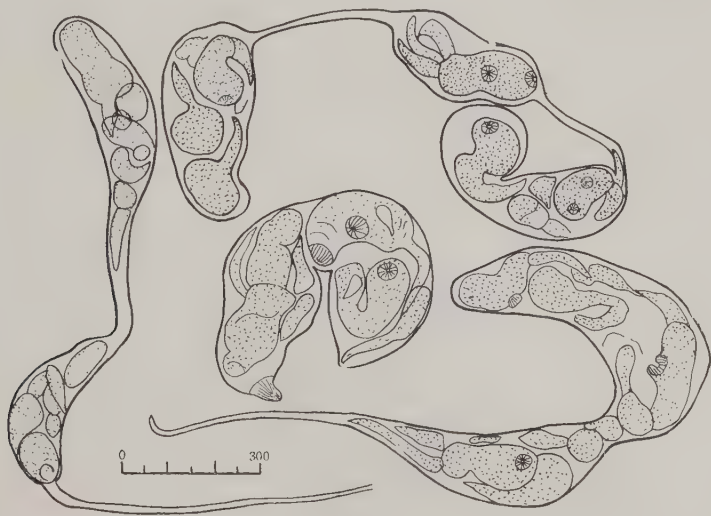


FIG. 4. — *Leptophallus nigrovenosus*. Sporocyste de *Limnæa limosa*.

extraire entiers. Ils sont blancs et moniliformes. Les parties renflées, qui renferment quelques cercaires et des germes, sont reliées par un canal grêle (fig. 4). Ils mesurent de 800 à 1.800 μ et leur largeur varie entre 200 μ pour les parties renflées et 15 à 20 μ pour les parties rétrécies. Ils peuvent renfermer de 5 à 8 cercaires mûres et d'assez nombreux germes, mais pas de métacercaires.

Métacercaire. — Les cercaires s'enkystent très rapidement chez les têtards de batraciens, mais nos notes, malheureusement incomplètes, ne signalent pas leur présence chez des mollusques où, par suite du manque brusque de matériel, nous n'avons pu les rechercher systématiquement. Les métacercaires jeunes, âgées de 24 ou

de 48 heures, sont généralement ovales et mesurent en moyenne 260 à 230 μ ; les formes âgées de plus de 10 jours sont presque toujours sphériques et mesurent de 350 à 400 μ . Les figures 4 et 5 montrent leur morphologie. Fait intéressant à signaler, la ventouse orale de la métacercaire est nettement plus grande (1) que la ventouse ventrale. Dans les exemplaires âgés de 35 jours, la ventouse orale mesure de 170 à 180 μ et la ventouse ventrale 100 à 115 μ . Ce qui caractérise ces métacercaires, ce sont les calculs volumineux et très réfringents que l'on trouve dans la vessie. Le plus souvent, chaque lobe en renferme un, mais parfois deux ou trois calculs

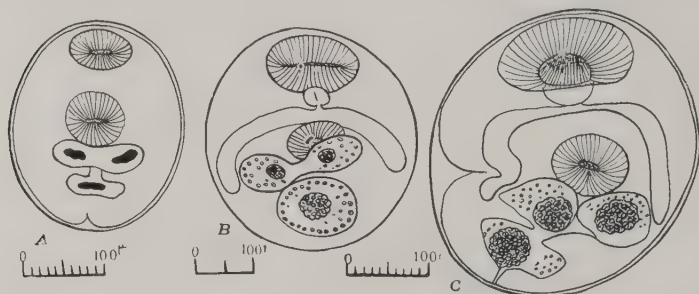


FIG. 5. — *Leptophallus nigrovenosus*. Métacercaires. — a, âgée de 24 heures, d'un têtard d'alyte, les calculs vésicaux commencent à se former et les ventouses sont à peu près égales ; — b, âgée de 25 jours, d'un têtard d'alyte, les calculs vésicaux sont gros et les ventouses très inégales ; — c, âgée de 15 jours, d'un têtard de triton palmé.

s'accumulent dans le lobe médian. Ces calculs mesurent environ 60 μ ; ils flottent dans les lobes vésicaux remplis d'un liquide tenant en suspension des granulations excrétrices isolées et très fines.

Ces calculs si caractéristiques, qui donnent à la métacercaire l'aspect d'une caricature de visage humain et grâce auxquels nous avons pu élucider le cycle du *Leptophallus nigrovenosus*, ne commencent à se former que 24 heures environ après l'enkystement. Ils grossissent progressivement, jusqu'à ce que la métacercaire ait atteint sa taille maxima, et n'augmentent plus de volume chez le trématode adulte.

(1) La métacercaire, âgée de vingt-quatre heures (fig. 5), présente encore ses deux ventouses égales et mesurant de 75 à 80 μ . Les métacercaires âgées de plusieurs semaines (fig. 6) montrent une inégalité frappante qui persiste pendant les premiers jours de l'évolution chez l'hôte définitif (fig. 12). Chez le ver adulte, cette grande inégalité disparaît en partie ; c'est ainsi que chez quatre exemplaires pris au hasard, les ventouses orales mesurent respectivement 300, 250, 250 et 240 μ , et les ventouses ventrales 250, 190, 180 et 195 μ .

Ces calculs sont toujours au nombre de trois. Sur 95 métacercaires examinées, deux seulement, libérées de leur kyste comme beaucoup d'entre elles, n'en présentent que deux : il est possible que le troisième calcul ait été évacué sous le poids de la lamelle, comme nous avons pu l'observer parfois.

Dans la nature, presque tous les têtards d'alyte d'un certain gîte présentaient une infection mixte de métacercaires de *Leptophallus*

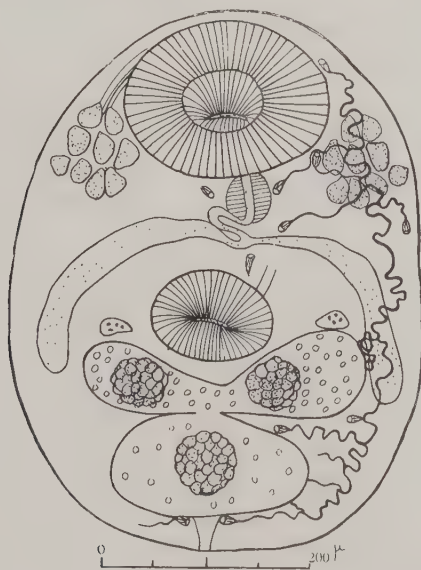


FIG. 6. — *Leptophallus nigrovenosus*. Métacercaire âgée de 35 jours, sortie de son kyste ; remarquer les dimensions relatives des ventouses.

nigrovenosus et d'*Opisthioglyphe ranæ*. Sept têtards, examinés entièrement, hébergeaient respectivement 15, 9, 14, 9, 2, 49 et 1 métacercaires de la première espèce, et 4, 1, 4, 35, 3, 20 et 5 métacercaires de la seconde.

Ces métacercaires doivent avoir une longévité assez grande, car nous en avons trouvé en avril 1945 chez des têtards d'alyte que nous avons infectés expérimentalement en août 1944. D'autre part, nous avons souvent trouvé des amas de ces métacercaires sur la peau des jeunes alytes ayant probablement quitté depuis plus d'une année la vie aquatique. Il est vrai que, comme nous le verrons plus

loin, les téguments des alytes devenus terrestres n'ont pas d'action répulsive sur les cercaires de *Leptophallus* : elles s'enkystent sous leur peau, où on peut trouver des métacercaires jeunes expérimentales, à côté de métacercaires anciennes d'infections spontanées ; les unes et les autres sortent facilement de leur kyste dont la paroi est très mince.

Mollusques parasités. — Par la recherche systématique du xénotropisme, nous avons pu établir l'existence de la cercaire du *Leptophallus* chez la *Limnæa stagnalis* et la *L. limosa*.

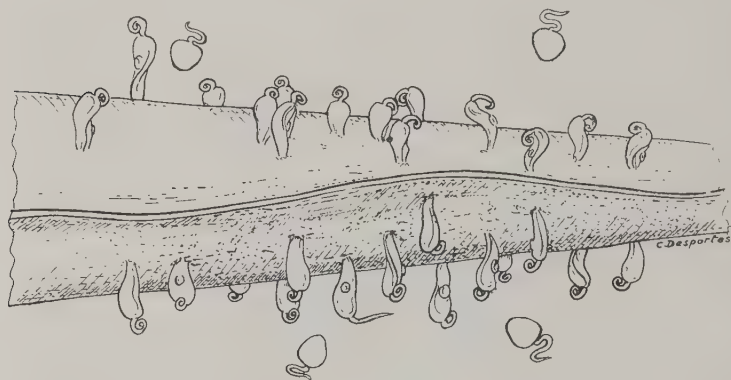


FIG. 7. — *Leptophallus nigrovenosus*. Attitude des cercaires attaquant en grand nombre un têtard d'alyte. Les cercaires d'*Opisthioglyphe ranæ* présentent le même comportement, mais attaquent les unes après les autres ; il n'y a jamais d'attaque simultanée par de nombreuses cercaires.

Biologie des cercaires. — L'émission des cercaires s'effectue à la température de 8° C., mais elle est surtout intense à des températures oscillant entre 25 et 30°. Le soleil favorise leur sortie. Bien que nous n'ayons pas fait de calculs précis, nous avons l'impression que plus de 60 pour 100 des cercaires sont évacuées pendant le jour.

Les *Limnæa stagnalis* infectées ne rejettent pas de cercaires dès leur isolement en tubes et, le premier jour, on ne peut guère séparer que la moitié des exemplaires positifs, les autres se révèlent le second et le troisième jour.

Des limnées déjà infectées en août 1944, et ayant passé l'hiver à l'extérieur, émettaient encore des cercaires en avril 1945.

Pouvoir infectieux. — Les cercaires sont infectieuses et très agressives dès leur émission ; les têtards mis avec elles sont rapidement atteints et infectés. Nous n'avons pas fait d'expériences avec des cercaires âgées de 48 ou de 72 heures, mais il est probable qu'un certain pourcentage aurait donné des métacercaires chez les têtards.



FIG. 8. — *Leptophallus nigrovenosus*. Pattes postérieures d'un têtard de *Rana esculenta* montrant de nombreuses métacercaires.

Choix de l'hôte. — Comme nous l'avons déjà signalé, les cercaires du *Leptophallus* ne sont nullement attirées par les arthropodes aquatiques ; par contre, elles assaillent en grand nombre tous les différents points du corps et surtout la queue des têtards d'*Alytes obstetricans*, de *Rana esculenta*, de *Rana agilis*, de *Molge palmata* et de *Molge cristata*. Les poissons attirent peu ces cercaires. Une épinochette s'est montrée réfractaire, mais un chabot femelle adulte présentait le cinquième jour, dans sa queue, 20 métacercaires typiques avec leurs trois calculs vésicaux caractéristiques.

Mode de pénétration. — Le croquis (fig. 7) dû à notre collaborateur C. Desportes montre l'aspect des cercaires pénétrant simultanément en grand nombre dans la queue d'un têtard. La cercaire se fixe par la ventouse orale seulement et fait agir activement le stylet qui perce la peau ; la queue s'enroule en crosse et ne joue aucun rôle. Quand la peau est percée, après dix ou quinze minutes



FIG. 9. — *Leptophallus nigrovenosus*. Fragment de moignon caudal d'un têtard d'alyte (1.153 R₂) sacrifié onze jours après l'infestation. Toutes les métacercaires présentent les gros calculs vésicaux qui leur donnent l'aspect d'une caricature de tête humaine.

d'efforts, la cercaire pénètre et abandonne sa queue, après avoir très peu cheminé dans les tissus où elle détermine souvent des hémorragies ; elle s'enkyste et, déjà, trente minutes après la pénétration, on peut observer des métacercaires en plus ou moins grand nombre. Ces cercaires sont grégaires et la présence d'une première métacercaire semble déterminer leur enkystement. Ce groupement des métacercaires est surtout net sous la peau de batraciens devenus terrestres et dans la cavité abdominale des têtards, où des amas de 10, 20, 50 métacercaires se rencontrent entre les masses intestinales.

Nature des téguments des hôtes attaqués. — Dans notre travail sur l'évolution de l'*Opisthioglyphe ranæ*, nous avons dit que les jeunes *Alytes* et les jeunes *Bufo vulgaris*, venant de se métamorphoser et de devenir terrestres, n'attiraient plus les cercaires. La cercaire du *Leptophallus* se comporte d'une façon un peu différente, car, si le triton à crête adulte ne se laisse pas infecter, il n'en est pas de même pour les jeunes alytes qui montrent sous leur peau des métacercaires de 24 ou 48 heures, faciles à identifier et à ne pas confondre avec de vieilles métacercaires d'infections spontanées.

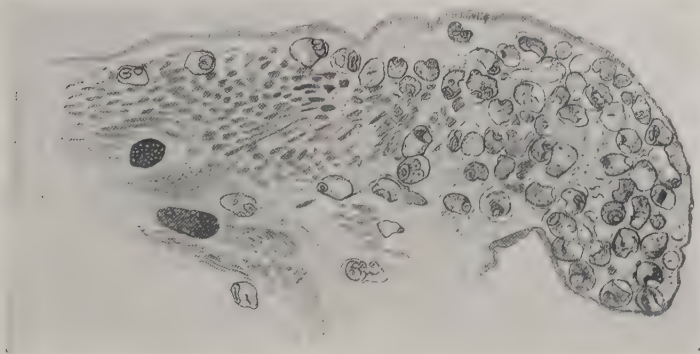


FIG. 10. — *Leptophallus nigrovenosus*. Coupe sagittale d'un moignon caudal d'un têtard d'alyte. Les métacercaires qui ne produisent aucune réaction cellulaire émigrent passivement au cours de la métamorphose.

Localisation des métacercaires. — Le tableau ci-joint nous montre les points où se localisent les cercaires chez un certain nombre de têtards, ainsi que les résultats mortels observés dans les fortes infestations. La queue est toujours très riche en métacercaires qui n'y provoquent aucune réaction scléreuse, ce qui explique qu'au moment de la régression de la queue, toutes les métacercaires s'accablent passivement, en nombre considérable, dans le moignon caudal (fig. 9 et 10) ; nous en avons compté une fois 1.280 chez le têtard 1129 R₂, mort 30 jours après son infestation et dont le moignon caudal ne se résorbait pas comme chez les témoins.

Les métacercaires sont toujours très abondantes dans les pattes des têtards (fig. 8).

TABLEAU

TÉTARDS	POIDS APPROXIMATIF	NOMBRE ET LOCALISATION DES MÉTACERCAIRES						OBSERVATIONS (1)
		QUEUE	TÊTE	CAVITÉ ABDOM.	CORPS	PATTES	BRANCHIES	
<i>Alytes</i>	1 gr.	1280			+++			?
d°	d°	215		200	320			735
d°	d°	400		300	390	+++		1090
d°	0 gr. 25							278
d°	0 gr. 30	70			205			275
d°	d°	235		200	452			887
d°	d°	230		130	225			585
d°	d°	180		?	270			480
d°	d°	?		?	?			400
d°	d°	395		150	400			945
d°	d°	310		150	350			810
d°	d°							600
d°	0 gr. 60	145		54	240			439
<i>Ranaescutella</i> .	1 gr. 4	215		200	320			735
d°	d°	400		300	390	120		1210
<i>Molge cristata</i> .		50(2)						+++
<i>Molge palmata</i> .	0 gr. 125	104	60		125			289
d°	d°							165
d°	d°							0
d°	d°							Négatif
d°	d°							Fixé
d°	d°	6			30			+++
d°	d°	17						Fixé
d°	d°	50			55	22		127
d°	d°	62						+++
d°	d°	32			79	14		125
d°	d°	38			44			82
d°	d°							+++
<i>Rana agilis</i> (3).	?							+++
								M. en 23 h.

(1) *M* = mort, tué par les cercaires. — *S* = sacrifié.

(2) Chiffre obtenu par l'examen de l'extrémité de la queue.

(3) Agés de 24 à 48 heures.

Il est intéressant de signaler l'abondance des métacercaires libres dans la cavité abdominale (fig. 11), où elles ont dû tomber après pénétration par les téguments et, peut-être, dans certains cas, par perforation de l'intestin après avoir été ingérées.

Chez de très jeunes têtards de *Rana agilis*, tués en une ou deux



FIG. 11. — Amas de nombreuses métacercaires de *L. nigrovenosus* et de quelques rares cercaires d'*Opisthioglyphe ranæ*. Les premières caractérisées par leurs trois gros calculs vésicaux et les secondes par la distension de la vésicule excrétrice par une masse blanche semblant noire à la lumière transmise.

heures par les cercaires, nous avons trouvé fréquemment des métacercaires dans le névraxe (fig. 13).

Les métacercaires étant toutes situées sous la peau ne peuvent pas tomber dans le milieu extérieur ou être ingérées par les têtards au moment des mues de ces batraciens.

Evolution du ver adulte. — Nous avons fait ingérer des têtards infectés expérimentalement depuis plusieurs semaines à divers animaux : *Bufo vulgaris*, *Alytes obstetricans*, *Rana esculenta*, *Rana*

agilis, mais sans succès. Les métacercaires mises en liberté peuvent vivre pendant quelques heures ou quelques jours dans le tube digestif des batraciens, puis elles sont détruites.

Nous avons obtenu le développement partiel des adultes chez une couleuvre à collier (1213 R₂) et l'évolution complète chez une vipère (1251 R₂).

Chez la couleuvre à collier (1213 R₂), conservée à jeun depuis trois semaines, sacrifiée 17 jours après avoir ingéré un demi-têtard

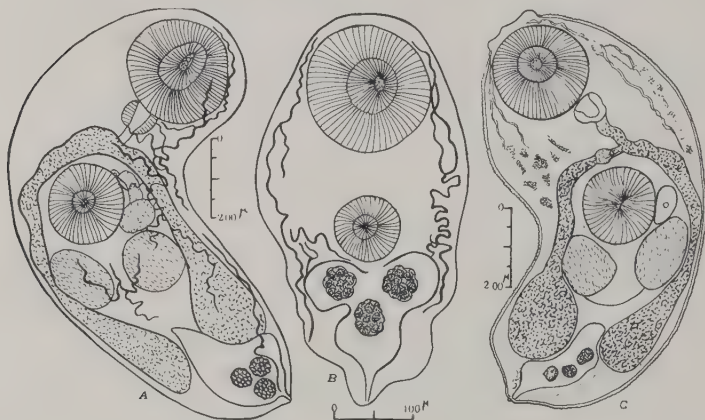


FIG. 12. — *Leptophallus nigrovenosus*. Jeunes formes en voie d'évolution dans l'œsophage d'une couleuvre, dix-sept jours après l'infestation expérimentale. A et C, formes montrant les testicules et l'ovaire ; B, forme du même âge que les précédentes mais beaucoup moins évoluée et montrant la grande disproportion des ventouses.

agonisant, infecté depuis 21 jours, nous avons trouvé quelques *Leptophallus nigrovenosus* adultes de 1 mm. 7 et des parasites beaucoup plus jeunes provenant de notre expérience ; il y avait même encore des métacercaires libres, à peine évoluées (fig. 12). Tous ces vers, adultes et jeunes, présentaient les trois calculs vésicaux caractéristiques. Comme la couleuvre était déjà infectée naturellement et que les formes jeunes auraient pu provenir d'une infection spontanée, nous avons infecté une vipère adulte, car ce reptile, en raison de son genre d'alimentation, n'a jamais été trouvé infecté par des *Leptophallus*.

La vipère 1251 R₂ ingère, le 12 octobre 1944, un gros têtard d'alyte infecté depuis au moins dix-huit jours, renfermant environ

500 ou 600 métacercaires à en juger par son infestation caudale. Cette vipère meurt le 17 février 1945, soit 122 jours après l'expérience. L'autopsie permet de récolter plus de 200 *Leptophallus* adultes dans l'œsophage, l'estomac et l'intestin grêle. Nous espérons pouvoir reprendre cette expérience avec des vipères, afin d'établir en combien de semaines les vers peuvent atteindre leur maturité.

Pouvoir infectieux des métacercaires. — Nos expériences sont trop peu nombreuses pour nous permettre de dire à partir de quel âge les métacercaires peuvent donner le ver adulte chez l'hôte définitif, mais il est probable qu'elles sont infectieuses dès qu'elles ont atteint leur taille maxima, soit vers le dixième jour. Les infections obtenues ci-dessus établissent en tout cas que des métacercaires âgées de 18 à 21 jours peuvent poursuivre leur évolution normale.

Rôle pathogène. — Les têtards d'alyte et de triton palmé sont plus sensibles à l'action probablement toxique des cercaires que ceux du triton à crête et de la grenouille verte. Les petits têtards d'alyte, pesant 30 à 40 centigrammes, sont tués en quelques heures par 500 ou 600 cercaires. Les gros têtards sont plus résistants ; c'est ainsi que l'un d'eux est mort 30 jours après le début de son infestation, avec de très nombreuses métacercaires dans le corps et 1.280 dans le moignon caudal (fig. 9). Les têtards de grenouille verte, même ceux présentant déjà une infection rénale due à des métacercaires d'échinostomes, semblent plus résistants. Deux exemplaires sacrifiés hébergeaient l'un 745 métacercaires et l'autre 1.210. Il est probable que la mort est déterminée, quand elle se produit peu d'heures après l'attaque des cercaires, par une action toxique de ces dernières, et quand elle intervient plusieurs semaines plus tard, par des produits toxiques provenant du métabolisme des métacercaires.

Cependant, de jeunes têtards de *Rana agilis*, âgés de 24 à 48 heures, sont tués très rapidement, en deux ou trois heures, par 40 ou 50 métacercaires. Des coupes, pratiquées après fixation, montrent de nombreuses métacercaires dans les tissus déjà différenciés du corps, quelques rares dans la masse vitelline et assez fréquemment dans le système nerveux (fig. 13). Ces dernières peuvent évidemment déterminer une action mécanique particulière et entraîner la mort.

Les têtards attaqués par les cercaires sont inquiets et très agités, mais ils ne présentent pas de paralysie, malgré de nombreuses piqûres ; cependant, une douzaine d'heures plus tard, ils se montrent apathiques.

Les cercaires du *Leptophallus* provoquent presque toujours, quand elles sont nombreuses, des ruptures de petits capillaires et l'extrémité de la queue des têtards est très souvent hémorragique. Si l'animal survit, l'extrémité de la queue se nécrose et disparaît.

Immunité. — Les têtards d'alyte (1153 R₂), de *Rana esculenta* et de tritons ne présentent aucune immunité et de nouvelles cercari-

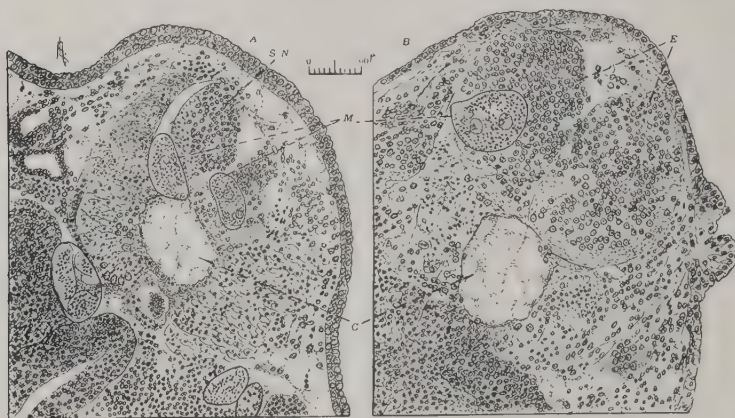


FIG. 13. — *Leptophallus nigrovenosus*. Attaque du système nerveux de têtards de *Rana agilis* âgés de 48 heures par des cercaires. A, coupe au niveau de la moelle épinière (S.N.) ; B, coupe au niveau du bulbe (E) ; C, corde dorsale ; M, métacercaires.

res pénètrent dans leur corps et s'y enkystent à des intervalles de quelques jours. Il est vrai que ces expériences ont été faites avec un mélange de cercaires provenant de nombreuses *Limnaea stagnalis*. Il existe peut-être une certaine immunité vis-à-vis des cercaires d'une même limnée, mais, bien que nous n'ayons pas fait d'expériences pour élucider cette question, nous croyons l'existence de cette immunité peu probable.

Immunité croisée. — Les cercaires de *Leptophallus* ne conférant aucune immunité, nous ne serons pas surpris de constater que des têtards, dont les reins ont été expérimentalement infestés par de nombreuses cercaires d'échinostomes, soient rapidement attaqués par elles. C'est ainsi que deux têtards de *Rana esculenta*, déjà signalés ci-dessus, préalablement infestés par des cercaires d'échinostomes (exp. 1131 R₂) et sacrifiés 48 heures plus tard, présen-

taient : le premier, 215 métacercaires de *Leptophallus* dans la queue avec pointe hémorragique, 200 dans la cavité générale et 320 dans le reste du corps. Il avait de plus 400 métacercaires d'échinostomes dans les reins ; le second têtard, qui avait déjà deux pattes postérieures et 650 métacercaires d'échinostomes dans les reins, avait environ 120 métacercaires de *Leptophallus* dans les pattes (fig. 8), 400 dans la queue dont la pointe était hémorragique, 300 dans la cavité abdominale et 390 dans le reste du corps, soit au total 1.210 métacercaires.

Identification de la cercaire de *Leptophallus nigrovenosus*. — La morphologie de cette cercaire ressemble à celle de beaucoup de xiphidiocercaires dont la biologie est différente et qui appartiennent à de nombreuses espèces de trématodes. Cette cercaire a dû être vue par beaucoup d'auteurs, mais, comme nous n'avons pu étudier le mode de distribution des flammes vibratiles, il nous est difficile d'en faire l'étude comparée. Filippi (1857) a décrit une *Cercaria triloba* (fig. 3), trouvée chez *Limnæa stagnalis*, qui se distingue de celle du *Leptophallus* par les dimensions de la ventouse orale, inférieures à celles de l'acetabulum ; parmi les cercaires décrites en Europe par Dubois, Wesenberg-Lund et divers auteurs, nous n'en voyons aucune avec laquelle elle pourrait être identifiée, ce qui aurait pu être fait si ces auteurs avaient étudié les métacercaires des espèces examinées par eux.

RÉSUMÉ

Parmi 523 *Limnæa stagnalis* du domaine de Richelieu (Indre-et-Loire), nous avons trouvé soixante-douze fois une xiphidiocercaire appartenant au cycle évolutif du *Leptophallus nigrovenosus*. Cette même cercaire a été rencontrée huit fois sur quarante *Limnæa limosa* examinées.

Cette cercaire s'attaque aux têtards de batraciens et même à certains jeunes batraciens et donne des métacercaires tout à fait caractéristiques, présentant un gros calcul dans chacun des trois lobes de la vessie excrétrice.

Cette métacercaire atteint sa taille maxima en 10 jours environ, en été, chez les têtards, et elle est certainement infectieuse pour son hôte vertébré dès le 20^e jour.

Les cercaires sont très agressives et s'attaquent en grand nombre aux têtards, chez lesquels elles provoquent des hémorragies surtout visibles dans les tissus de la queue. Elles s'enkystent rapidement près de leur point de pénétration, mais près d'un tiers émigre dans

la cavité abdominale et forme des amas de 10, 20 et 50 métacercaires, fixées entre les anses intestinales.

Les localisations des métacercaires dans le névraxe sont fréquentes chez les têtards de *Rana agilis* âgés de 24 heures.

Au moment de la métamorphose des têtards de batraciens anoures, toutes les métacercaires émigrent passivement dans le moignon de la queue.

L'ingestion de têtards infectés depuis plus de 18 jours a permis d'infecter une couleuvre et une vipère. Cette dernière, jamais parasitée par des *Leptophallus* dans la nature, hébergeait plus de 200 vers adultes, 122 jours après le repas infectant.

C'est la première fois que le cycle évolutif d'un *Leptophallus* est décrit.

BIBLIOGRAPHIE

- BRUMPT (E.). — Recherches biologiques diverses concernant le cycle évolutif du trématode *Opisthoglyphe ranæ* (Plagiorchiidae). *Ann. Paras.*, XX, 1944-1945, p. 209-242.
- CARRÈRE (P.). — Rapport entre le développement des batraciens anoures et la destinée de leurs métacercaires. *C.R. Soc. Biol.*, CXX, 1935, p. 155-157.
- DUBOIS (G.). — *Les cercaires de la région de Neuchâtel* (Thèse). Imprimerie centrale, Neuchâtel, 1929, 178 p.
- ERCOLANI (G.-B.). — *Dell'adattamento della specie all'ambiente. Nuovo ricerche sulla storia genetica dei trematodi*. In-4°, 98 p. Bologne, 1881.
- 2. Memoria. *Rendic. Accad. d. sc. d. Inst. di Bologna*, 1882, Série 4, II, p. 239-334.
- De l'adaptation des espèces au milieu ambiant. Nouvelles recherches sur l'origine des trématodes. (Traduction résumée par C. Emery et A. Mosso). *Arch. ital. de Biologie*, Turin, I, 1882, p. 439-453.
- FILIPPI (Ph. de). — Deuxième mémoire pour servir à l'histoire génétique des trématodes. *Mem. R. Accad. Sc. Torino*, Série 2, XVI, 1855, p. 419-442.
- Troisième mémoire pour servir à l'histoire génétique des trématodes. *Mem. R. Accad. Sc. Torino*, Série 2, XVIII, 1859, p. 201-232.
- HOPKINS (S.-H.). — The study of metacercariae as an approach to life history problems. *Journ. of Parasit.*, XXI, 1935, p. 442.
- LINSTOW (O.-F.-B. von). — *Troschel's Archiv*, I, 1877, p. 185.
- Helminthologisches. *Arch. f. Naturg.*, Berl., L, 1884, p. 141-142, pl. X, fig. 27-28.
- LÜHE (M.). — Trematoden. *Süsswasserfauna Deutschlands*. Heft 17, 1909.
- WESENEBERG-LUND (C.). — Contribution to the development of the trematodes digenea. *Mem. Acad. danoise (Sc. nat. et math.)*. Grand in-8°, 220 pp., 33 pl., 1931.

Institut de Parasitologie de la Faculté de Médecine de Paris.
(Directeur : Prof. E. Brumpt).

LA DERMATITE DES NAGEURS

Par C. DESPORTES

Il n'est pas exceptionnel d'observer en été — et surtout pendant les années de sécheresse — une affection cutanée éruptive et prurigineuse, chez les sujets qui ont plongé la totalité ou une partie de leur corps dans l'eau des rivières, des étangs, des mares et, d'une façon générale, dans toutes les collections d'eau douce un peu importantes : c'est à cette affection que l'on donne le nom de *Dermatite des nageurs* ou de *Bouton caniculaire des baigneurs*.

Les manifestations prurigineuses débute presque toujours dans les premières minutes qui suivent le bain et c'est pourquoi les sujets atteints, sans connaître l'étiologie précise de la maladie, en comprennent rapidement la prophylaxie. L'évolution de la dermatite est, du reste, très favorable et, le plus souvent, le malade n'est pas amené à consulter. Cependant, cette éventualité peut se produire lorsque les manifestations deviennent intenses ou qu'elles se compliquent d'infections secondaires occasionnées par le grattage, mais alors, trop souvent, le diagnostic n'est pas porté et c'est la raison pour laquelle nous avons voulu attirer ici l'attention des médecins sur son existence en France.

La cause véritable de cette affection, déjà soupçonnée en Suisse par Naegeli (1923) qui admet, pour la maladie désignée sous le nom de « *Hundsblattern* » (= éruption caniculaire), un « agent du règne animal », est bien établie par Cort (1928) au Michigan. Cet auteur montre, en effet, expérimentalement que la pénétration cutanée des cercaires de certaines bilharzies (Trématodes), incapables d'évoluer ultérieurement chez l'homme, provoque chez lui une éruption prurigineuse comparable aux dermatites observées chez les baigneurs du Douglas Lake.

Christenson et Greene (1928) font, quelques mois plus tard, les mêmes constatations, dans le Minnesota, pour la maladie nommée « *swimmer's itch* » et, à partir de 1930, une succession de publications va rapidement élargir les connaissances sur ce sujet et son étiologie parasitaire ; ce sont les travaux de L. Szidat (1930) en Prusse Orientale ; de C. Matherson (1930) et de E. Taylor et

H. Baylis (1930) à Cardiff ; de H. Vogel (1930), qui en fait une étude histo-pathologique expérimentale détaillée et lui identifie les cas signalés au Sud de Kiel ; de E. Brumpt (1931), qui montre son existence en France, au Bois de Boulogne ; de F. Fülleborn (1932) ; de Szidat et R. Wigand (1934) ; de J. McLeod (1934) et de E. Swales (1936), au Canada ; de G. La Rue (1935) ; ceux, très importants, de W. Cort et de S. Talbot, en 1936 ; de C. Barlow, démontrant le rôle analogue joué par les cercaires des Bilharzies humaines (1938) ; de I. Buckley (1938), en Malaisie ; d'E. Heber (1938) ; de Edwards et Brackett, etc...

Les recherches effectuées par ces différents auteurs ont été plus spécialement entreprises au point de vue helminthologique et épidémiologique.

En France, la dermatite des nageurs n'a donc été mentionnée que par E. Brumpt : c'est par une étude expérimentale approfondie qu'il put démontrer son existence. Mais cette affection est certainement beaucoup plus répandue sur notre territoire : nous en faisons précisément connaître deux cas spontanés (dont une auto-observation) contractés en Indre-et-Loire.

Observations. — Pendant la période de sécheresse qui se prolongea de juin à octobre 1944, les petites rivières étaient très basses et souvent même tarées sur plusieurs kilomètres : ce fut notamment le cas du Mâble et de la Veude (affluents de la Vienne), pour lesquels il ne subsistait de l'eau que dans les bas-fonds devenus des mares résiduelles. Ces petites cuvettes constituaient le seul refuge possible pour la faune aquatique et la concentration en animaux de toutes espèces y était très élevée : on y comptait, en particulier, par centaines ou par milliers les mollusques susceptibles de servir d'hôtes intermédiaires aux trématodes qui nous intéressent et, en fait, 12 p. 100 d'entre eux, spontanément infestés, émettaient des cercaires ocellées à queue bifide.

Pour effectuer des recherches scientifiques variées, nous sommes amenés à entrer dans l'une des mares résiduelles du Mâble et contractons une première fois la dermatite aux deux jambes le 24 août.

Les premiers phénomènes prurigineux sont remarqués environ cinq minutes après la sortie de l'eau ; deux heures après seulement, apparaissent les premières manifestations objectives sous forme de macules très petites de 1 ou 2 mm., et au nombre d'une centaine sur chaque jambe : elles s'arrêtent au niveau du genou, limite de l'immersion, mais épargnent le pied, cependant accessible aux larves pendant le bain.

Dans la nuit (c'est-à-dire 8 heures environ après le début de l'infection), le prurit, beaucoup plus vif, provoque notre réveil, mais l'exposition des jambes à l'air apporte un soulagement. Le jour suivant (12 heures après le début), l'éruption est très nette et représentée par des éléments papu-

leux, mais peu surélevés, de 5 à 10 mm. de diamètre, bien circonscrits, uniformément rouge-carminé, à peine atténués par la vitro-pression et très rarement centrés par un poil. La peau qui les entoure n'est pas modifiée : de teinte normale, elle n'est ni chaude, ni infiltrée. Jusqu'au quatrième jour, cette éruption ne se modifiera pas sensiblement, seule sa teinte s'assombriera progressivement en virant au violet. Pendant cette période, qui correspond à l'éruption papuleuse rouge, le prurit est intense, apparaissant par crises intermittentes de 20 minutes ou une demi-heure le jour, de façon presque continue la nuit, supprimant alors le sommeil pendant plusieurs heures consécutives.

Pendant les crises, le prurit n'est pas uniformément étendu sur toute la zone infestée, mais il prédomine toujours à un instant donné sur une surface relativement réduite (2 à 3 éléments contigus), pour apparaître celui d'après sur une nouvelle zone souvent éloignée de la première : c'est ce déplacement continu qui confère au prurit son caractère intolérable, et il devient finalement impossible de ne pas tenter un soulagement par grattage. Evitant autant que possible, dans ces conditions, l'infection secondaire, nous ne l'observons que pour l'un des éléments papuleux qui se change en une pustule assez large, à la face interne du genou droit.

La peau qui recouvre les papules reste assez ferme ; le grattage ne provoque pas d'hémorragies. A partir du quatrième jour, une amélioration sensible se fait sentir, le prurit est moins intense et disparaîtra rapidement en même temps que les éléments qui, semblant subir un dessèchement profond, durcissent et prennent une teinte brunâtre ; puis s'éclairciront de la périphérie vers le centre jusqu'à leur effacement complet. Quelques-uns sont recouverts de squames épidermiques provoquées par le grattage. A aucun moment nous n'avons noté un œdème de la région ou une vésiculation des éléments ; nous n'avons pas vu non plus dans notre cas la « réaction urticarienne initiale » de W. Cort, qui régresse une demi-heure après la pénétration des cercaires.

Nous contractons une seconde fois l'affection le 4 septembre, dans un bas-fond en contre-bas d'une écluse de la Veude. La dermatite est cette fois beaucoup plus importante, l'éruption totale des deux jambes comprend, en effet, 700 éléments répartis très irrégulièrement et, pour la plupart, non centrés par un poil.

Par les caractères de son prurit, par l'évolution de ces éléments, cette seconde atteinte ne diffère en rien de la première ; seule l'intensité du prurit est beaucoup plus élevée : en particulier pendant la seconde nuit, l'irritation est permanente ; elle s'installe à 9 heures du soir, après le repas, pour ne s'atténuer que vers 5 heures du matin. A partir du quatrième jour, les manifestations prurigineuses régressent, comme la première fois, mais ici leur atténuation se fera plus lentement ; elles existent encore le soir du cinquième jour.

Nous avons naturellement tenté de découvrir un remède pour calmer ces crises intolérables : parmi les différents produits à notre disposition, aucun des suivants n'apporte un soulagement efficace : pommade à l'oxyde

de zinc, pommade au titane, alcool, alcool-formol, teinture d'iode diluée, eau de Javel, vinaigre.

Mais, aussi bien avons-nous remarqué le rôle actif de la chaleur du lit ou du soleil dans la production des crises prurigineuses, aussi bien nous constatons le bon effet du froid sur les parties atteintes : une vessie de

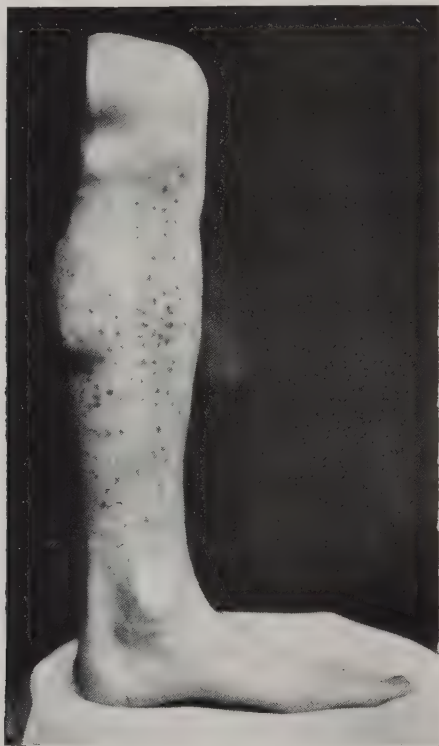


FIG. 1. — Dermatite des nageurs : cas spontané observé en Indre-et-Loire.

glace ou des vaporisations de chlorure d'éthyle, utilisées dès le début de la crise, l'arrêtaient presque immédiatement ; c'est ainsi que nous stoppons, au seuil de la troisième nuit, une crise qui aurait pu être très vive.

La seconde observation se rapporte à l'une de mes filles, alors âgée de 5 ans, qui, en m'accompagnant à la Veude, se contamine légèrement en plongeant les mains dans l'eau : un prurit assez vif et quelques éléments

papuleux apparaissent dans les 24 heures, pour s'estomper trois ou quatre jours plus tard.

A ces deux cas spontanés, nous devons ajouter l'observation suivante se rapportant à notre camarade Y. Campana, assistante de l'Institut de Parasitologie qui, au cours des récoltes effectuées par elle dans les mêmes mares, mais peut-être en d'autres points, ne se contamine ni la première ni la seconde fois. Pensant, sinon à une immunité, du moins à une non-réceptivité possible, nous tentons avec elle d'élucider ce point par l'expérimentation : une première application d'une vingtaine de furcocercaires ocellées contenues dans un couvercle de tube Borfel retourné sur la face interne de l'avant-bras gauche ne provoque aucun phénomène ; une seconde application de 800 ou 1.000 cercaires déclenche, au contraire, en 10 minutes, un picotement assez vif et l'expérience est suspendue quelques minutes plus tard.

La surface de 45 mm. de diamètre, exposée aux cercaires, prend rapidement une coloration rosée ; après 10 heures elle apparaît sous la forme d'une plaque rouge framboise surélevée, irrégulière par endroits, effaçable à la vitro-pression et formée par la confluence d'environ 200 éléments dont le centre se verra beaucoup plus nettement le jour suivant : il existe en effet, au point de pénétration de chaque cercaire, une vésiculette de la taille d'une tête d'épingle contenant un liquide limpide ou opalescent. Jusqu'au cinquième jour, la coloration de fond reste assez vive et le prurit, quoique bien toléré (sans doute parce qu'il est localisé en une zone étroite), apparaît de temps à autre par de petites crises aiguës. Entre ces dernières subsiste une sensation de chaleur à peu près permanente et qui interdit le port d'une manche. Consécutivement au grattage inévitable, certaines vésicules se vident de leur contenu sans se reformer : toutes se dessèchent progressivement, laissant finalement au bout d'une semaine de petites acuminations rugueuses sur la plaque. Celle-ci vire, à son tour, à l'ocre clair, sans jamais avoir pris cette teinte violacée et sombre constatée dans notre cas ; elle ne s'affaîssera complètement et ne perdra son aspect rugueux que beaucoup plus tard.

On peut donc considérer que, dans cette expérience, seulement le quart ou le cinquième des cercaires utilisées, placées dans les meilleures conditions de pénétration possible, a perforé la peau. Nous ignorons évidemment en présence de combien de centaines de cercaires nous avions été personnellement exposé, mais de toute façon, et même par la seule symptomatologie, la réceptivité individuelle apparaît beaucoup plus faible dans la présente observation que dans les deux précédentes.

Il n'est pas sans importance de rappeler ici la curieuse remarque de Szidat et Wigand (1934), selon laquelle les sujets blonds sont plus réceptifs que les bruns : elle semble confirmée dans les cas présents.

En conciliant ces observations aux travaux antérieurement publiés, nous croyons pouvoir grouper et résumer les connaissances actuelles de cette affection par l'étude suivante :

Nom. — DERMATITE DES NAGEURS, E. Brumpt, 1931.

Synonymes. — *Bouton de canicule des baigneurs* (1), P. Paris 1931.
Schistosome dermatitis (2), W. Cort 1928 (U.S.A.).
Swimmer's itch, in Christenson et Greene 1928 (U.S.A.).
Cercarial dermatitis McLeod 1934 (U.S.A.).
Slough itch, in McLeod 1934 (U.S.A.).
Hundsblattern, in Naegeli 1923 (Suisse).
Aareusschlag (3), in Naegeli 1923 (Suisse).
Exanthema caniculare Naegeli 1923.
Zercarien-Dermatitis Vogel 1930 (Allem.).
 ? *Kaburé* (4), *fide* Fülleborn 1932 (Jap.).
Sawah itch, *fide* Buckley 1938 (Mal.).

Plusieurs de ces noms ont été utilisés par les habitants de certaines localités bien avant que la cause de la maladie fût établie ; leur identification est postérieure à 1928.

Mais, il est bien évident qu'une telle synonymie n'est acceptable que dans la mesure où l'on ne considère pas l'espèce à laquelle appartient la cercaire pathogène : elle reste intégralement valable pour la définition suivante :

Définition. — C'est une affection cutanée, estivale, éruptive, très prurigineuse, de courte durée, contractée par immersion en eau douce et due à la pénétration cutanée de *Cercaires* de trématodes non parasites de l'homme.

Il est bien évident que cette définition, dans son sens strict, n'est valable que pour la dermatite cercarienne, telle qu'elle se présente en Europe et en Amérique du Nord, ou encore pour le « Sawah-

(1) Ce nom choisi par P. Paris (1931), et qui figure en tête d'une analyse des publications de E. Brumpt (1931), est en réalité la traduction de *Hundsblattern* (*Hunds* = du chien, caniculaire : la Canicule est en effet la période qui s'étend du 22 juillet au 23 août et pendant laquelle, autrefois, Sirius (= *Canicule*), de la constellation du Grand-Chien, se couchait et se levait en même temps que le soleil. Sous l'effet de la précession des équinoxes, le lever héliaque de cette étoile se fait maintenant au début d'août ; *Blattern* = boutons éruptifs).

(2) Ce nom a été donné par Cort parce que les espèces reconnues pour agent de cette dermatite appartiennent à la grande famille des *Schistosomidae* (dont le genre *Schistosoma* des bilharzioses humaines et animales est le type). Deux espèces de *Strigeidea*, un moment incriminées, semblent l'avoir été à tort (McLeod, 1934, 1936).

Comme le fait remarquer Fülleborn (1932), ce nom peut prêter à confusion, car, dans les bilharzioses humaines, on peut observer des phénomènes urticariens en rapport avec la migration des parasites et leur développement dans les vaisseaux hépatiques.

(3) = Eruption de l'Aar.

(4) Le Kaburé a été considéré par quelques auteurs comme provoqué par la pénétration cutanée de *Schistosoma japonicum*. Sans que la chose soit entièrement démontrée, on s'accorde aujourd'hui pour en faire plutôt une dermatite provoquée par des *Cercaires* de Trématodes non humains.

ilch », provoqué par la cercaire de *Schistosoma spindale*, parasite du bétail.

Depuis les belles recherches de C. Barlow, on sait que des manifestations cutanées analogues existent au début des bilharzioses humaines, c'est-à-dire consécutivement à la pénétration de cercaires de parasites qui nous sont propres, mais de telles manifestations ne représentent que le syndrome initial précurseur de manifestations viscérales beaucoup plus graves, c'est pourquoi on ne peut, même en donnant à la définition un sens plus large, assimiler de telles dermatites à la maladie qui nous occupe.

Historique. — Connue depuis longtemps par ses manifestations éruptives et prurigineuses qui suivent le bain en eau douce, elle est rapportée à sa véritable origine par W. Cort, en 1928, aux Etats-Unis. Des études expérimentales entreprises en Amérique du Nord, en Angleterre, en Allemagne, en France et en Extrême-Orient en amplifient les connaissances.

En France, son existence est établie par E. Brumpt. Nous donnons ici les premières observations de cas spontanés observés et contrôlés sur notre territoire.

Etiologie et pathogénie. — Nous avons dit que l'agent causal de l'affection est la larve nommée Cercaire de certains Trématodes non parasites de l'homme. Pourquoi de telles larves, incapables d'achever leur évolution chez cet hôte, pénètrent-elles ? Sans vouloir donner une solution — qui ne pourrait être que « finaliste » — à ce problème, nous nous devons de fournir ici quelques précisions :

Un grand nombre de trématodes, appelés « Trématodes digénétiques », admettent dans leur évolution deux générations : la première, formée d'une succession de stades larvaires, s'effectue chez un premier hôte qui, le plus souvent, est un mollusque aquatique ; la seconde, représentée par des adultes, parasite les vertébrés.

Le stade cercaire constitue alors précisément la forme de passage du premier hôte au second et le passage peut se faire selon deux modes : ou bien la cercaire, libérée du mollusque, est ingérée par le vertébré (elle est alors très souvent enkystée sur une plante ou chez un nouvel animal avec lequel elle sera absorbée), ou bien elle nage à sa recherche ; c'est ce qui se passe notamment pour les cercaires de la dermatite des nageurs. Or, une cercaire est un très petit animal : elle mesure à peine un demi-millimètre ; de plus, son existence est éphémère (48 ou 72 h.) et si elle n'était pas douée d'un tropisme particulier qui l'oriente vers le vertébré, hôte définitif, il lui resterait très peu de chances pour assurer la conservation de

son espèce... Ce tropisme est en général assez spécifique pour l'espèce en cause, mais il n'est pas absolu et c'est pourquoi nous voyons des cercaires de trématodes de rongeurs ou d'oiseaux aquatiques s'égarer chez l'homme. Elles peuvent, du reste, aussi bien s'égarer et provoquer des dermatites chez d'autres hôtes (chien, cf. E. Heber, 1938) et l'homme ne représente ainsi qu'un cas particulier.

Naturellement, les cercaires de beaucoup d'espèces ne sont pas attirées par l'homme et ne peuvent être incriminées comme agents de la dermatite, mais le nombre des espèces, agents de l'infection, doit certainement être encore assez élevé. Comme la détermination de ces larves est très délicate, seulement huit espèces, parmi celles considérées comme susceptibles de provoquer la maladie, ont pu être actuellement identifiées, et la forme adulte, de même que son hôte définitif, n'est connue que pour trois d'entre elles.

En France, l'espèce identifiée, au Bois de Boulogne, est *Trichobilharzia ocellata*, adulte chez le canard (E. Brumpt) ; elle admet la grande Limmée (*Limnea stagnalis*) pour hôte intermédiaire. Mais ce trématode n'est certainement pas le seul qui puisse être en cause dans notre pays, puisque certaines des cercaires reconnues pour pathogènes en Indre-et-Loire ne se développent pas expérimentalement chez le canard. En outre, nous leur connaissons au moins deux hôtes intermédiaires : *Limnea stagnalis* et *L. auricularia*, dont le second seul était présent dans les mares du Mâle.

Le rôle joué dans la production de la maladie par les différentes espèces est du reste à peu près le même (W. Cort, 1936, a) et l'affection est incontestablement due au seul effet de leur pénétration : les eaux polluées et riches en bactéries ne semblent pas modifier sa symptomatologie ; tout au plus, peut-on admettre avec Cort que l'abondance des germes bactériens en suspension favorise, par son ensemencement au cours du grattage, la formation des éléments pustuleux. Interprétant les modifications histologiques des tissus, traversés par les cercaires, Vogel considère que les accidents sont provoqués par les sécrétions toxiques, histolytiques des glandes de pénétration des parasites. Ceux-ci doivent du reste succomber et être détruits par le tissu réactionnel. On considère ainsi les phénomènes, observés au cours de la dermatite, comme étant la traduction d'une réaction de défense ou même une immunité naturelle de l'homme à un parasite qui ne lui est pas spécifique (Vogel, 1930). A l'appui de cette conception, C. Barlow souligne que la pénétration des cercaires de schistosomes, agents de bilharzioses humaines, paraît plus nette et plus fréquente chez les sujets infes-

tés depuis longtemps et qui, de ce fait, auraient acquis une certaine immunité.

Les cercaires perforent facilement l'épiderme et leur pénétration au niveau des poils, si elle existe (Mc Leod, 1934), est exceptionnelle (auto-biopsie de Vogel). Cette pénétration s'effectue certainement en moins de dix minutes (E. Brumpt, 1931). Selon l'espèce, ces larves se tiennent en suspension dans l'eau ou groupées par milliers à sa surface (ce qui explique l'intensité de certaines affections), mais, de même que les mollusques qui les libèrent, elles nagent plus volontiers au voisinage des plantes aquatiques, des branches et des objets immergés ou des berges.

Répartition géographique. France : Paris (Bois de Boulogne).
Indre-et-Loire (Richelieu).
? Nièvre (1).
Angleterre : Cardiff.
Suisse : Lac de Constance ; Aar.
Allemagne : Prusse orientale ; Holstein.
Etats-Unis : Michigan, Minnesota, Wisconsin, Iowa, etc.
Canada : Manitoba, Saskatchewan.
Haïti :
Malaisie :
? Extrême-Orient (« Kabure »).

Saison de prédilection. — C'est une affection de l'été (« *Hundsblattern* ») : elle disparaît avec les premiers froids en même temps que s'arrêtent les émissions de cercaires par les mollusques qui, eux-mêmes, se cachent.

Les années de sécheresse favorisent l'affection en tarissant les eaux et provoquant la concentration des mollusques.

Age, sexe, profession. — Les enfants et les femmes seraient plus sensibles que les hommes (Mc Leod) et les blonds plus réceptifs que les bruns (Szidat et Wigand). Mc Leod considère qu'environ une personne sur six semble réfractaire à cette maladie. En réalité, tous les intermédiaires entre la réceptivité et la non-réceptivité existent : certains sujets ressentent parfaitement le picotement initial qui indique la pénétration des cercaires et ne font pas

(1) Cette localité a été donnée par Cort consécutivement à une lettre reçue dans laquelle on l'informe que des soldats américains auraient contracté, après s'être baignés dans une rivière de la Nièvre, une affection comparable à celle qu'il a décrite.

ultérieurement de dermatite et d'autres ne sont même pas attaqués par les cercaires pathogènes.

SYMPTOMATOLOGIE

Incubation. — Le prurit succède presque immédiatement au picotement qui accompagne la pénétration des cercaires, on ne peut donc pas parler d'une incubation.

Invasion. — 1° Dans la *forme spontanée* habituelle, elle n'est représentée que par le *prurit* et les *macules* localisées sur les surfaces exposées à l'infestation.

Le *prurit* est ressenti très précocement, à la sortie de l'eau ; il est généralisé sur les surfaces contaminées, net et encore tolérable à ce stade.

Les *macules* n'apparaissent qu'à la fin de la première ou de la deuxième heure qui suit la contamination, sous forme de petites taches régulières, arrondies, de 1 ou 2 mm. de diamètre, rouges et qui s'effacent à la vitro-pression ; la peau qui les environne reste normale. Ces éléments sont, lorsque l'immersion est totale, plus abondants sur les membres que sur le tronc ; les mains et les pieds sont moins atteints que les poignets ou les jambes. Christenson et Greene (1928) remarquent leur concentration sur les régions pileuses.

2° Dans les infestations intenses et concentrées (*infestations expérimentales*), chez des sujets particulièrement sensibles, le prurit initial peut s'accompagner d'une éruption de type urticarien qui, tantôt est de courte durée (Cort 1928), tantôt est permanente, formant un placard rouge, au milieu duquel les points de pénétration apparaissent sous l'aspect de très petites macules de teinte plus vive (E. Brumpt, 1931).

Etat. — Cette période est en général atteinte en dix ou douze heures. Elle est essentiellement caractérisée par le *prurit* intense et les *papules*, accessoirement par l'*œdème* et les *troubles généraux*.

Prurit. — Localisé aux surfaces atteintes, il apparaît sous forme de crises, et dure cinq jours environ.

Le jour, les crises sont irrégulièrement réparties, provoquées par la chaleur solaire, le port des vêtements et les attouchements : elles ont une durée de 20 ou 30 minutes.

La nuit, elles sont très vives et prolongées : elles réveillent le malade lorsqu'elles apparaissent pendant le sommeil et entraînent l'insomnie. Le contact du drap est insupportable.

Pendant la crise, l'irritation passe d'un petit groupe d'éléments à un autre, souvent distant, à des instants très rapprochés : cette mobilité contribue à le rendre intolérable.

Papules. — Elles succèdent aux macules et évoluent toutes synchroniquement (sauf lorsqu'il y a réinfestation, chaque contamination formant de nouveaux groupes d'éléments).

Mesurant de 6 à 15 mm. de diamètre, elles sont arrondies, bien circonscrites, peu élevées, lisses, fermes et d'abord de teinte uniformément rouge-carminé, sauf au centre où il existe souvent une puncture hémorragique, plus rarement et seulement chez certains sujets une vésiculette hyaline ou opalescente, mais presque jamais un poil. Ces éléments s'effacent mal à la vitro-pression.

A partir du troisième jour, leur teinte vire au violet et elles ne s'effacent plus à la pression du verre. Elles régressent vers le septième jour en séchant, durcissant et en prenant une teinte brunâtre ; quelquefois elles sont recouvertes de squames épidermiques, plus spécialement lorsqu'elles étaient primitivement centrées par les vésiculettes.

Les papules sont en général assez fermes et le grattage ne détermine pas d'hémorragies, mais il peut provoquer, par infection secondaire, leur transformation en *pustules*.

Edème. — Il n'apparaît que dans les cas graves et seulement chez certains sujets particulièrement réceptifs.

Troubles généraux. — Ils n'existent pas le plus souvent : on a pu noter, cependant, un état de prostration accusé au cours de certaines dermatites cercariennes. L'insomnie est par contre très fréquente. La maladie n'est pas fébrile.

Terminaison. — Elle a lieu en général le cinquième ou sixième jour avec la disparition du prurit et la régression de l'éruption : la zone pigmentaire des éléments peut cependant encore s'observer après quinze jours.

Evolution et pronostic. — Dans tous les cas simples, ils sont très favorables, la dermatite des nageurs guérissant spontanément.

Immunité. — Il n'y a pas d'immunité ou du moins, si elle existe, s'établit-elle extrêmement lentement (Cort, 1936).

Complications. — Elles sont dues à l'infection secondaire qui peut prolonger l'affection plusieurs semaines.

FORMES CLINIQUES

La maladie ne diffère pas selon l'espèce à laquelle appartient la cercaire, ni selon la région où on l'observe, l'âge, le sexe ou le siège, mais nous devons distinguer :

1° Selon la réceptivité des sujets :

la forme avec incubation : chez certains sujets, sans doute parce qu'ils sont peu sensibles au prurit et peu réceptifs à la maladie, les premiers phénomènes irritatifs, puis éruptifs, apparaissent seulement au bout de plusieurs heures (Naegeli en signale deux cas, et la même remarque aurait été faite chez plusieurs sujets à Haïti, mais rien ne prouve qu'il ne s'agissait pas aussi bien d'une autre maladie) ;

la forme des Blonds, plus grave que celle des Bruns (Szidat et Wigand).

2° Selon l'éruption :

la forme papuleuse simple, classique ;

la forme papulo-vésiculeuse, dans laquelle chaque papule est centrée par une vésiculette ;

la forme pustuleuse, due à l'infection secondaire ;

la forme à éléments d'âge varié. Une première infestation ne conférant pas l'immunité, un même sujet, contaminé à des intervalles rapprochés, peut présenter des groupes d'éléments d'âges différents.

3° Selon la concentration des germes :

la forme « des volontaires ». Nous n'hésitons pas à donner ce nom à la forme particulière que prend l'affection expérimentale, du fait de la concentration des larves actives sur une surface limitée de la peau : la littérature en comprend déjà une vingtaine de cas et il y en aura certainement d'autres puisque bien des cercaires incriminées restent à identifier (Szidat 1942), et par conséquent à expérimenter sur des volontaires.

Chez elle, le picotement à la pénétration des trématodes est toujours ressenti.

La première heure est souvent marquée par l'apparition d'un placard éruptif urticarien, qui peut s'effacer ou au contraire subsister plusieurs jours comme « teinte de fond » : il épouse alors souvent le contour du récipient contenant les larves et appliqué sur la peau.

Les éléments eux-mêmes sont le plus souvent confluent et souvent leur centre porte une vésiculette.

L'œdème apparaît également presque toujours dans ces formes. Enfin, la zone prend un aspect râpeux à la terminaison de la maladie.

Histologie pathologique. — Les modifications histologiques sont partiellement connues par l'examen des biopsies que Vogel et Mc Leod pratiquèrent sur eux-mêmes après s'être infectés expérimentalement.

Pour Vogel, la cercaire, après avoir perforé l'épiderme, s'ache-

mine d'abord parallèlement à sa surface, entre les cellules, puis s'enfonce en profondeur, traçant ainsi un canal de 1 mm. environ qui s'étend jusqu'au derme. Les parois du canal sont formées de cellules hypertrophiées vacuolaires, à noyau rétracté, séparées les unes des autres par des infiltrations liquides, et sa lumière contient elle-même des cellules détruites ; polynucléaires et lymphocytes très abondants.

Mc Leod, au contraire, écrit que la pénétration s'effectue au niveau des follicules pileux ; la larve gagnerait ensuite, par cytolysse, le tissu sous-cutané qu'elle détruirait à distance par ses sécrétions. L'espace apparaît infiltré et le tissu environnant envahi par les leucocytes.

Cette divergence entre les vues de Mc Leod et celles de Vogel, qui semblent plus conformes à ce que nous avons pu observer (absence de poil au centre de l'élément), peut tenir aux cercaires utilisées.

Diagnostic. — Il est en général très facile et repose sur :

- la notion saisonnière ;
- la notion de contamination par l'eau ;
- le prurit intense ;
- l'éruption maculo-papuleuse dont les éléments sont tous au même stade (penser, en cas contraire, aux réinfestations possibles).

Diagnostic différentiel. — Dans la pratique, il ne se pose pas puisque les accidents surviennent immédiatement après le bain et l'on ne peut pas confondre cette maladie :

- au début, avec l'urticaire, dont la bulle siège sur un fond érythémateux et disparaît sans laisser de traces ;
- à la période de déclin, lorsque le prurit a disparu, avec :
 - le *lichen-plan*, évoluant par poussées et s'accompagnant de lésions des muqueuses ;
 - les *syphilides papuleuses*, à évolution lente, de teinte cuivrée, entourées de la classique collerette de Biet.

Dans les formes impétiginisées, elle peut naturellement simuler toutes les pyodermites banales, dont elle ne représente en somme qu'un cas particulier. Elle se distingue cependant aisément de :

- la *folliculite disséminée du thorax*, dite « des piscines », dont les éléments pustuleux sont centrés par un poil ;
- la *gale* (1) infectée, dont les éléments sont accompagnés de sillons et de vésicules perlées.

(1) On retrouve dans « Swimmer's itch » (= gale des nageurs) un rappel de cette analogie entre les deux affections.

Il est beaucoup plus difficile de la distinguer, sans recourir à l'interrogatoire, des piqûres de moustiques concentrées, et surtout de la dermatite produite par la perforation des larves d'ankylostome ou « *water-itch* », dans les pays où les deux affections coexistent. D'après F. Fülleborn (1932), la confusion aurait été faite chez les sujets travaillant dans les rizières. En Afrique, en Amérique Centrale et peut-être en Extrême-Orient, on songera toujours à un début de bilharziose.

Traitement. — Les médicaments usuels destinés à calmer le prurit semblent n'avoir aucun effet favorable dans les cas importants. Par contre, la cryothérapie est remarquable. On peut utiliser la vessie de glace ou les vaporisations de chlorure d'éthyle : il suffit alors de promener le jet sur quelques zones successivement prurigineuses pour faire disparaître la crise entière.

Il est difficile d'éviter l'infection secondaire autrement que par des lavages fréquents de la peau à l'eau savonneuse et froide, le port d'un linge étant presque toujours intolérable.

Prophylaxie individuelle. — On évitera naturellement de retourner dans les eaux infectées ou l'on portera des bottes et des vêtements étanches.

Prophylaxie générale. — Lorsque la chose est possible et nécessaire, on tentera de supprimer les hôtes intermédiaires (mollusques) de ces trématodes. Le sulfate de cuivre (à 1 : 500.000) a donné des résultats très satisfaisants à la Station de baignation près de Cardiff. Le faucardage contribue également à éloigner les mollusques ; en immergeant alors des faisceaux de branches ou de plantes, on peut capturer en quelques jours un grand nombre de mollusques. Lorsqu'il est réalisable, le tarissement complet de la Station est à préconiser, mais il ne faut pas oublier que sur les fonds boueux les mollusques résistent parfaitement pendant plusieurs semaines à une dessiccation qui semble complète.

L'utilisation des animaux destructeurs de mollusques, les canards en particulier, est une arme à double tranchant : ils peuvent en effet servir d'hôtes définitifs aux trématodes et en favorisent alors la dissémination.

RÉSUMÉ

Nous rapportons les observations de cas spontanés et expérimentaux de Dermatite des nageurs, contractée en France, puis, faisant une revision des travaux publiés sur cette affection, nous donnons

de la maladie une étude générale : synonymie, définition, historique, étiologie et pathogénie, répartition géographique, symptomatologie, formes cliniques, histologie pathologique, diagnostic, prophylaxie individuelle et générale. Nous notons le bon effet de la cryothérapie.

BIBLIOGRAPHIE

- BARLOW (G. H.). — Is there dermatitis in Egyptian schistosomiasis ? *Amer. J. Hyg.*, XXIV, 1936, p. 587-599.
- BRUMPT (E.). — Prurit et dermatites produits chez les nageurs par des cercaires de mollusques d'eau douce. *C.R. Ac. Sc.*, CXCI, 1931, p. 253-255.
- *Cercaria ocellata*, déterminant la dermatite des nageurs, provient d'une bilharzie des canards. *C.R. Ac. Sc.*, CXCI, 1931, p. 612-614.
- BUCKLEY (J. J. C.). — On a Dermatitis in Malays caused by the *Cercariae* of *Schistosoma spindale* Montgomery 1906. *J. Helminth.*, XVI, 1938, p. 117-120.
- CHRISTENSON (R. O.) et GREENE (W. P.). — Studies on biological and medical aspects of Swimmer's itch. Schistosome dermatitis in Minnesota. *Minnesota Med.*, XI, 1928, p. 573-575.
- CORT (W. W.). — Schistosome dermatitis in the United States (Michigan). *J. Amer. Med. Ass.*, XC, p. 1027-1029.
- a) Studies on Schistosome dermatitis. I. Present status of the subject. *Amer. J. Hyg.*, XXIII, 1936, p. 349-371.
- b) Studies on Schistosome dermatitis. IV. Further information on distribution in Canada and the United States. *Amer. J. Hyg.*, XXIV, 1936, p. 318-333.
- EDWARDS (A. C.) et BRACKETT (S.). — A « Swimmer's itch », Schistosome dermatitis. *Wisconsin Med. Jour.*, XXXVII, 1938, p. 543-547.
- FÜLLEBORN (F.). — *Haut und Helminthen. Handbuch der Haut- und Geschlechtskrankheiten*. Berlin, 1932, p. 708-800.
- HERBER (E. C.). — Schistosome dermatitis in dogs. *J. Parasit.*, XXIV, 1938, p. 474-475.
- LA RUE (G. R.). — Schistosome dermatitis. *Mich. Public Health*, XXIII, 1935, p. 87-90.
- MATHESON (C.). — Notes on *Cercaria elvæ* Miller as the probable cause of an outbreak of dermatitis at Cardiff. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, XXIII, 1930, p. 421-424.
- MCLEOD (J. A.). — Notes on cercarial dermatitis with descriptions of the causative organisms, *Cercaria wardlei* n. sp., *Cercaria bajkovi* n. sp. and the parthenogenetic stage of *Cercaria elvæ* Miller. *Canad. J. Res.*, X, 1934, p. 394-403.
- NAEGELI. — Ueber einen beim Baden entstehenden Hautausschlag, die sog. Hundsblattern (*Exanthema caniculare*). *Schweiz. med. Wochenschr.*, N° 49, 1923, p. 1121-1122.
- PARIS (P.). — Boutons de canicule des baigneurs. *Bull. Sc. Bourgogne*, I, 1931, p. 86-87.
- SWALES (W. E.). — Schistosome dermatitis in Canada. Notes on two causative agents and their snail hosts in Manitoba. *Canad. J. Res.*, XIV, 1936, p. 6-10.

- SZIDAT (L.). — Hautinfektion bei Parasiten insbesondere bei *Bilharziella polonica* Kow. Arch. f. Derm. u. Syphilis, CLX, 1930, p. 304-308.
- Was ist *Cercaria ocellata* la Valette? Morphologie und entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen über den Erreger der europäischen Cercarien-Dermatite des Menschen. Deuts. Tropenmed. Zeitsch., XLVI, 1942, p. 481-497, 509-524.
- SZIDAT (L.) et WIGAND (R.). — Leitfaden der einheimischen Wurmkrankheiten des Menschen, Leipzig, 1934, 212 pp.
- TALBOT (S. B.). — Studies on Schistosome dermatitis. II. Morphological and life history studies on three dermatitis-producing schistosome cercariæ, *C. elvæ* Miller, *C. stagnicolæ* n. sp. and *C. physellæ* n. sp. Amer. Journ. Hyg., XXIII, 1936, p. 372-384.
- TAYLOR (E. L.) et BAYLIS (H. A.). — Observations and experiments on a dermatitis-producing *Cercaria* and on another *Cercaria* from *Limnæa stagnalis* in Great Britain. Trans. Roy. Soc. Trop. Med. and Hyg., XXIV, 1930, p. 219-244.
- VOGEL (H.). — Hautveränderungen durch *Cercaria ocellata*. Dermatol. Wochenschr., XC, 1930, p. 577-581.
- Cercarien-Dermatitis in Deutschland. Klin. Wochenschr., LX, 1930, p. 883-886.

Institut de parasitologie de la Faculté de médecine de Paris.
Station expérimentale de Richelieu (Indre-et-Loire).
(Directeur : Prof. E. Brumpt).

SUR LA POSITION SYSTÉMATIQUE DE *DISTOMA ARRECTUM* MOLIN 1859

Par **Herman LENT** et **J. F. TEIXEIRA DE FREITAS**

Dans les abondants matériaux helminthologiques récoltés par le professeur Lauro Travassos pendant son séjour à l' « Institut für Schiffs-und Tropenkrankheiten » de Hambourg, nous avons trouvé un exemplaire d'un trématode, provenant de l'intestin de *Lacerta vivipara*, lequel se rapporte très bien à la description de l'espèce nommée *Distoma arrectum* Duj. par Molin en 1859.

Cette espèce, regardée par le savant italien comme identique à celle de Dujardin, a été mise plus tard dans le genre *Telorchis* Luehe par plusieurs auteurs. De cette opinion, s'écarte Dollfus en 1929, déclarant que l'espèce de Molin « n'a certainement rien à voir avec l'espèce de Dujardin » et que la description de Molin pourrait presque s'appliquer à *Lepoderma* [= *Plagiorchis*] *mentulatum* (Rud.).

Par l'examen de l'exemplaire récolté par Travassos et par l'étude bibliographique du sujet, nous pouvons maintenant préciser le genre de l'espèce en question, que nous considérons différente de celle de Dujardin, d'accord, de plus, avec l'opinion générale. Nous proposons donc le nom *Plagiorchis molini* nom. nov. pour *Distoma arrectum* Molin 1859 (*nec* Dujardin 1845), parce qu'il s'agit d'un cas d'homonymie.

Nous la regardons distincte du *Distoma arrectum* Dujardin à cause des caractères suivants :

a) les glandes génitales sont situées en arrière de la ventouse ventrale, tandis que chez l'espèce de Dujardin elles sont placées au côté de cet organe ;

b) les vitellogènes s'étendent jusqu'à la partie postérieure du corps, au contraire de ceux de *Distoma arrectum* Duj., qui sont placés antérieurement ;

c) l'utérus n'est pas replié irrégulièrement dans tout le corps, comme chez l'espèce de Dujardin, mais il est formé par deux rameaux, l'un descendant, l'autre ascendant, tous les deux situés entre les branches de l'intestin.

Quoique le savant français ait placé son espèce dans le sous-genre *Brachycylidium*, nous ne pouvons pas nous baser sur le caractère « intestin divisé en deux branches courtes, renflées en masse » pour les distinguer, attendu que les branches intestinales du *Distoma arrectum* Duj. n'ont pas été vues nettement, puisque cet auteur a mis une interrogation dans sa description spécifique.

Nous estimons que le meilleur caractère différentiel est la disposition de l'utérus et nous ne croyons pas que ce caractère ait pu échapper à Dujardin.

Dans la description de Molin, on lit que le cirre est finement spinulé ; malheureusement, nous n'avons pas pu observer ce caractère, peut-être parce que cet organe était tout à fait invaginé dans l'exemplaire que nous avons examiné.

Plagiorchis molini nom. nov.

(Fig. 1)

Distoma arrectum Molin, 1859, pp. 831-833 (*nec* Duj., 1845, pp. 387, 403, 452).

Distoma arrectum Parona, 1894, pp. 147, 280, 321.

Distomum arrectum Stossich, 1895, pp. 225-226.

Telorchis arrectum Luehe, 1899, p. 530.

Distoma arrectum Looss, 1899, pp. 567-568, 611, 614.

Telorchis arrectus Braun, 1901, p. 13.

Telorchis arrectus Stossich, 1904, p. 9.

Telorchis arrectus Goldberger, 1911, p. 37.

Telorchis arrectus Barker et Covey, 1911, p.

Distoma (Telorchis) arrectum Parona, 1912, pp. 28, 217, 515.

Telorchis arrectus Stunkard, 1915, p. 58.

Cercolecithos arrectus Perkins, 1928, pp. 340, 341, 352.

Distoma arrectum Dollfus, 1929, pp. 33-34.

Corps allongé, à extrémités arrondies, long de 2 mm., 72, large de 670 μ ; le rapport entre la largeur et la longueur est à peu près de 1 : 4. La *cuticule* a de petites épines, plus nombreuses dans le tiers antérieur du corps. La *ventouse orale* est subterminale, arrondie, ayant 240 μ de diamètre. La *ventouse ventrale* est située à 720 μ de la ventouse orale, plus petite, également arrondie, avec 160 μ de diamètre. Le rapport entre les deux ventouses est de 2 : 3.

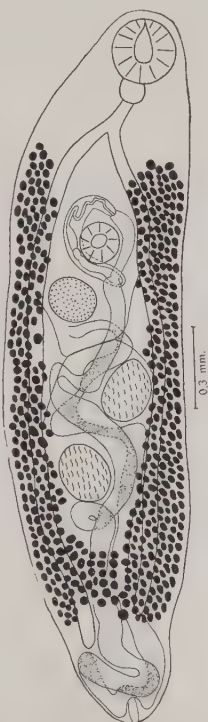
Le *bulbe œsophagien*, long de 70 μ et large de 10 μ , est suivi d'un *œsophage* long de 140 μ . Les *branches intestinales* sont grêles et longues, se terminant à des niveaux un peu différents près de l'extrémité postérieure du corps. Le *pore génital* est situé un peu

en avant de la ventouse ventrale, sub-médian. La poche du cirre est bien développée, s'étendant de la zone du pore génital jusqu'après l'acétabulum, présentant plus ou moins la forme d'un C, longue de $540\ \mu$ et contenant un cirre long et fin, la région prostatique et la vésicule séminale allongée sont bien développées.

Testicules à bords lisses, presque ronds, situés en arrière de la ventouse ventrale et de l'ovaire, entre les deux branches intestinales, ayant des zones presque contiguës et des champs partiellement coïncidents. Le testicule antérieur est long de $220\ \mu$ et large de $180\ \mu$; le postérieur a $200\ \mu$ sur $190\ \mu$.

L'ovaire est un peu plus petit que les testicules, plus ou moins arrondi, situé en arrière de la ventouse ventrale et en avant des testicules, ayant une zone contiguë avec la limite postérieure de la zone de la poche du cirre et éloignée de la zone testiculaire antérieure, ayant le champ coïncidant avec le champ testiculaire postérieur. Il est long de $170\ \mu$ et large de $180\ \mu$. Le réceptacle séminal (*spermathèque*) est absent. La glande de Mehlis est faiblement développée, allongée transversalement, située entre l'ovaire et le testicule antérieur. Les vitellogènes sont bien développés. Les vitellogènes sont constitués par des follicules de dimensions variables, très nombreux, s'étendant de la région post-bifurcale jusqu'à peu près le niveau de la fin des branches de l'intestin, extra-cæcaux, cæcaux et intra-cæcaux dans la partie postérieure du corps, un peu au-dessous du testicule postérieur, occupant toute l'aire intra-cæcale.

L'utérus est plus ou moins rempli d'œufs, avec un rameau qui, descendant de l'ovaire vers l'extrémité postérieure du corps, passe entre l'ovaire et le testicule antérieur et aussi entre les testicules, et un deuxième rameau, ascendant, qui parcourt le même chemin que le premier, se prolonge vers l'avant, se réunissant au métraterme qui est bien développé, courbe, situé dans la zone de la ventouse ventrale, du côté opposé à celui de la poche du cirre; il s'ouvre dans le pore génital.



Les œufs sont faiblement jaunâtres, operculés, longs de 340 μ , larges de 190 μ .

L'appareil excréteur est en forme d'Y, dont la branche impaire est longue et les branches paires courtes, atteignant le niveau de l'ovaire.

Habitat : Intestin de *Lacerta vivipara*.

Provenance : Hambourg (Allemagne).

Cette espèce a été trouvée pour la première fois dans l'intestin de *Lacerta muralis* à Padoue (Italie), par Molin en 1859, qui l'a identifiée comme *Distoma arrectum* Duj. 1845 ; elle n'a pas été étudiée de nouveau jusqu'ici.

En 1894, Parona parle seulement de la découverte de Molin. Stossich, en 1895, cite *Distoma arrectum*, en donnant un résumé de la description de Molin et y ajoutant quelques mesures données par Dujardin.

En 1899, Lühe dit que l'espèce de Molin est probablement du genre *Telorchis* et Looss, la même année, la tient aussi comme une espèce de ce genre.

D'autres auteurs (Braun 1901 ; Stossich 1904 ; Goldberger 1911 ; Barker et Covey 1911 ; C. Parona 1912 ; et Stunkard 1915) la considèrent comme un *Telorchis*.

R. Ph. Dollfus, en 1929, donne la bibliographie de l'espèce, mais il ne croit pas qu'elle appartienne au genre *Telorchis*, ce que nous confirmons maintenant.

Perkins, en 1928, dans un travail probablement méconnu de Dollfus (1), traite des espèces de la sous-famille *Telorchiniæ* et fait un nouveau genre sous le nom de *Cercolecithos*, pour le *Distoma arrectum* Molin ; ce genre tombe, donc, dans la synonymie de *Plagiorchis*. Il est intéressant de noter que Perkins a établi son genre seulement sur la description de Molin, et qu'il n'a pas étudié de nouveau l'espèce. Dans la clef des espèces, cet auteur mentionne aussi comme hôte du *Cercolecithos arrectus* (Molin 1859), Perkins 1928, le *Lacerta viridis*, hôte donné par Dujardin pour *Distoma arrectum* Duj. (nec Molin). Mehra (1931 et 1937) a maintenu le genre *Cercolecithos* Perkins, 1928.

BIBLIOGRAPHIE

- BARKER (F. D.) et COVEY (G. W.). — A new species of trematode from the painted terrapin, *Chrysemys marginata* Agassiz. *Univ. Stud. Lincol., Nebraska*, XI, 1911, p. 193-218, pl. 1, fig. 1-8.

(1) Le travail de R.-Ph. Dollfus, publié le 1^{er} janvier 1929 et le 1^{er} mars 1929, était déjà imprimé en 1928, lors de la parution du travail de Perkins. (N.D.L.R.).

- BRAUN (M.). — Trematoden der Chelonier. *Mitt. a. d. zool. Mus. in Berl.*, II, 1901, 58 pp., pl. 1-2, fig. 1-32.
- DOLFFUS (R.-Ph.). — Sur le genre *Telorchis*. *Ann. Parasit.*, VII, 1929, p. 29-54, fig. 1-17 et p. 116-132.
- GOLDBERGER (J.). — On some new parasitic Trematode worms of the genus *Telorchis*. *Hyg. Lab. Bull.*, n° 71, 1911, *Treas. Dept. Publ. Health et Mar. Hosp.*, p. 36-47, 57, 59-61, pl. 6, fig. 19-20.
- LOOSS (A.). — Weitere Beitræge zur Kenntniss der Trematoden-Fauna Egyptens, zugleich Versuch einer naturlichen des Genus *Distomum* Retzius. *Zool. Jahrb. Syst.*, XII, 1899, p. 521-784, fig. *d-b*, pl. 24-32, fig. 1-90.
- LUEHE (M.). — Zur Kenntnis einiger Distomen. *Zool. Anz.*, XXII, 1899, p. 524-539.
- MEHRA (H. R.). — A new genus (*Spinometra*) of the family *Lepodermatidæ* Odhner (*Trematoda*) from a tortoise, with a systematic discussion and classification of the family. *Parasitology*, XXIII, 1931, p. 157-178.
- Certain new and already known distomes of the family *Lepodermatidæ* Odhner (*Trematoda*), with a discussion on the classification of the family. *Zeitschr. f. Parasitenk.*, IX, 1937, p. 429-469.
- MOLIN (R.). — Nuovi myzelmintha raccolti ed esaminati. *Sitzungsb. d. k. Akad. d. Wissensch., Wien, math.-naturw. Cl.*, XXXVII, 1859, p. 818-854, pl. 1-3.
- OLSEN (O. W.). — A systematic study of the trematode sub-family *Plagiiorchiinæ* Pratt 1902. *Trans. Amer. Micr. Soc.*, LVI, 1937, p. 311-339, pl. 1-5.
- PARONA (C.). — L'elmintologia italiana da suoi primi tempi all'anno 1890. Storia sistematica, corologia e bibliografia. *Atti r. Univ. di Genova*, XIII, 1894, 733 pp.
- PERKINS (M.). — A review of the *Telorchinæ*, a group of distomid trematodes. *Parasitology*, XX, 1928, p. 336-356, pl. 20-21, fig. 1-6.
- STOSSICH (M.). — I distomi dei rettili. *Boll. Soc. adriat. di sc. nat. in Trieste*, XVI, 1895, p. 213-239.
- Alcuni distomi della collezione elmintologica del museo zoologico di Napoli. *Annuario Mus. Zool. Napoli*, n. s., I, 1904, n° 23, p. 1-14, pl. 2, fig. 1-3.
- STUNKARD (H. W.). — Notes on the trematode genus *Telorchis* with descriptions of new species. *Jour. Parasit.*, II, 1915, p. 57-66, fig. A-B, pl. 1, fig. 1-8.

Institut Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Brésil.

DEUX NOUVELLES ESPÈCES DU GENRE *GORGODERA*

Par S. V. PIGULEVSKY

Nous avons trouvé, dans la vessie urinaire de grenouilles (*Rana ridibunda* Pallas), provenant de Fachkent, Keles et Syr-Daria, de l'Asie moyenne, deux espèces nouvelles de Gorgodéridés.

Gorgodera asiatica nov. spec. (fig. 1)

Ce trématode, de forme lancéolée, a une longueur de 4 mm., 8-6 mm. et une largeur maxima de 1 mm., 14-1 mm., 65. La ventouse buccale a 330-450 μ de diamètre. La ventouse ventrale, 510-750 μ de diamètre. L'œsophage est relativement court, 90-180 μ de longueur ; les deux branches de l'intestin n'atteignent pas l'extrémité postérieure du corps. Les testicules ont des contours irrégulièrement lobés ; ils sont au nombre de 7 (3 + 4) ou de 9 (4 + 5). Le plus grand testicule mesure 240-300 μ \times 300-330 μ et le plus petit 150-180 μ \times 210-230 μ . La glande vitellogène est en forme de grappe de raisin, à lobes ovales, au nombre de 7 de chaque côté. L'ovaire, presque sphérique et non lobé, est situé du côté gauche de la ligne médiane, et mesure 360 μ de largeur sur 390 μ de longueur. Les organes génitaux sont très rapprochés du milieu du corps. L'utérus est très fortement ondulé, remplissant tout l'espace libre en arrière des glandes génitales. Les œufs, mesurés près du pore génital, ont 17-23 μ sur 23-29 μ .

Gorgodera dollfusi nov. spec. (fig. 2)

Le ver adulte est fusiforme avec une longueur de 2 mm., 85 ; sa plus grande largeur est à la hauteur de la puissante ventouse ventrale, où elle atteint 660 μ . La ventouse buccale a 300 μ de large sur 330 μ de long. La ventouse ventrale, ovale, a 390 μ de large sur 420 μ de long. L'œsophage est très court, 90 μ de long. Les deux branches du tube digestif se terminent dans la partie postérieure du corps. L'intestin présente de petits diverticules ; il se

bifurque juste en avant de la ventouse ventrale. Les testicules sont lobulés et placés asymétriquement. Quatre testicules, situés du côté droit, et cinq du côté gauche. Le plus grand testicule mesure

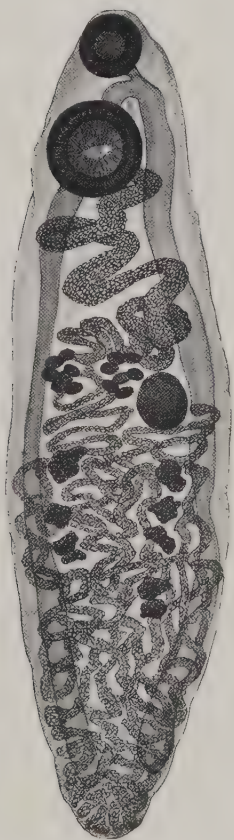


FIG. 1. — *Gorgodera asiatica* n. sp.

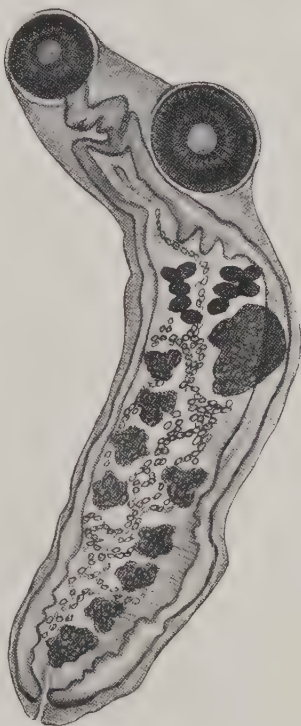


FIG. 2. — *Gorgodera dollfusi* n. sp.

150 μ de large et 210 μ de long, et le plus petit 120 $\mu \times$ 180 μ . La glande vitellogène est en forme de grappe de raisin, avec des lobes ovales au nombre de 5 de chaque côté. Elle est disposée obliquement du côté gauche du corps, entre l'ovaire et la ventouse ven-

Espèces du genre *Gorgodera*

N°	ESPÈCES	AUTEUR	DATE	PAYS	HÔTES	LONGUEUR	LARGEUR	VENTROSE EN µ	VENTROSE BUCCALE	VENTROSE	TESTICULES	GLANDE VITÉLOGÈNE	OVAIRE	ŒUFS EN µ
1..	<i>G. minima</i>	Cort	1912	Amérique du Nord	<i>Rana catesbiana</i> <i>R. pipiens</i>	0,9-1,58		200		390	4 + 5 lobé	faiblement lobé	faiblement lobé.	32 × 22
2..	<i>G. ampliclana</i>	Loos	1899	» »	<i>Rana esculenta</i> <i>R. clamitans</i> <i>R. virescens</i>	4,6	0,75	300		1 ^{re} 2	Irrég. lobé	2 × 5-6 lobes	Lobé	
3..	<i>G. cirrara</i>	Guberlet	1920	» »	<i>Fana catesbiana</i>	2,5-3,75	0,5-0,65	300 370		600 750	4 + 5 lobé	2 × 6-8 lobes	3 lobes	30 × 23
4..	<i>G. japonica</i>	Yamaguti	1936	Japon	<i>Rana</i> <i>migramaculata</i>	3,3-5,5	0,6-1,0	200 325		525 770	Faiblém. lobé	2 × 6-8 lobes	Réniforme	40-44 × 27-31
5..	<i>G. australiensis</i>	Johnston	1912	Australie	<i>Hyla aurea</i> <i>Limnodynastes</i> <i>peronii</i>	5,7	1,76	380		589	4 + 5 lobé	2 × 3-4 lobes	Lobé	33 × 19
6..	<i>G. cygnoides</i>	Zeder	1890	Europe	<i>Rana esculenta</i> <i>R. temporaria</i>	10-15	1				Faiblém. lobé	2 lobée	Réniforme	47-48 × 30-31
7..	<i>G. pagenstecheri</i>	Ssimiltzin	1905	» »	<i>R. temporaria</i>						4 + 5 lobé	2 × 6-7 lobes	Irrégul. ovale	90 × 28
8..	<i>G. varsoviensis</i>	Ssimiltzin	1905	» »	<i>Rana esculenta</i> <i>R. temporaria</i>						4 + 5 lobé	2 × 7 lobes	Lobée	32 × 25
9..	<i>G. microvata</i>	Fuhrmann	1911	» »	<i>Rana esculenta</i>	5-9	0,6	310 390		600 750	4 + 5 Irrég. ovale	2 × 7 lobes	Ovale	22-26 × 18-19
10..	<i>G. asymetrica</i>	Fuhrmann	1924	» »	<i>Rana esculenta</i>	7	1,2	400		660	(3 + 4) Irrég. ovale	2 × 6 lobes	Ovale	32-34 × 20
11..	<i>G. asiatica</i>	Pigulevsky	1939	Asie	<i>Rana ridibunda</i>	4-6	1,14-1,65	326 450		510 750	4 + 5 Faiblém. lobé	2 × 7 lobes	Irrégul. ovale	1 ^{re} -23 × 23-29
12..	<i>G. dollfusi</i>	Pigulevsky	1939	Asie	<i>Rana ridibunda</i>	2,85	0,66	330 300		390 420	4 + 5 Faiblém. lobé	2 × 5 lobes	Lobée	20-23 × 17

trale. L'ovaire, irrégulièrement lobé, est situé en avant des testicules du côté gauche de la ligne médiane du corps. Les glandes génitales sont dans la partie postérieure du corps. Les sinuosités de l'utérus remplissent l'espace environnant les organes génitaux. Les œufs du parasite conservé ont, près du pore génital, un diamètre longitudinal de 20-23 μ , tandis que le diamètre transversal est de 17 μ . Le pore génital est placé au milieu de la partie antérieure.

BIBLIOGRAPHIE

- BENSLEY. — *Centralbl. Bakt.*, XXI, 1897, p. 326-331, fig. 1-2.
CORT (W.). — *Frans. Americ. Micr. Soc.*, XXXI, 1912, p. 151-166, pl. XV, XVI.
DIESING (C.). — *Systema helminthum*, I, 1850, p. 342.
DUJARDIN (F.). — *Histoire naturelle des Helminthes*, 1845, p. 396.
FUHRMANN (O.). — *Bull. Soc. neuchat. Sc. nat.*, XLIX, 1924, p. 131-137, fig. 1-2.
GUBERLET (J.). — *Frans. Americ. Micr. Soc.*, XXXIV, 1920, p. 142-148, pl. XIII.
JOHNSTON (S. J.). — *Proc. Lin. Soc. New-South Wales*, XXXVII, 1912, p. 285-362, pl. XIV-XLIII.
LEIDY (J.). — *Proc. Acad. Nat. Sci. Phila.*, V, 1851, p. 205.
LOOSS (A.). — *Bibliot. Zoolog.*, VI, 1894, p. 56.
— *Zoolog. Jahrb. Syst.*, XII, 1899, p. 605-607.
— *Zool. Jahrb. Syst.*, XVI, 1902, p. 411.
LOSCHGE (F.). — *Naturforscher*, XXI, 1875, p. 10.
PACHINGER (A.). — *Anatomie d. Distomum cygnoides Klausenburg*, 1883.
PAGENSTECHER (H.). — *Trematoden & Trematodenlarven*, 1857, p. 44.
RUDOLPHI (C.). — *Entozoorum sive vermium intestinalium*, II, 1809, p. 367 ;
Entozoorum synopsis, 1819, p. 96, 370.
SENO (H.). — *Dobutsu Gaku Zassi*, XIX, 1901, p. 121.
SIEBOLD (C.). — *Arch. Naturgesch.*, I, 1835, p. 66.
SINITZIN (D.). — *Contribution à l'histoire naturelle des Trématodes. Les Distomes des poissons et des grenouilles des environs de Varsovie*, 1905, p. 1-210, pl. A.B. I-IV (en russe).
STAFFORD (J.). — *Zoolog. Jahrb. Syst.*, XVII, 1903, p. 411.
YAMAGUTI (S.). — *Iapanese Journ. Zool.*, VI, 1936, p. 563-565, fig. 18-19.
ZEDERF (J.). — *Erster Nachtrag zur Naturgeschichte der Eingeweidewürmer von I.A.C. Goeze*, Leipzig, 1800, p. 175.
-

VOLUMINEUX SARCOME HÉPATIQUE A *CYSTICERCUS FASCIOLARIS* CHEZ UN SURMULOT

Par C. DESPORTES

A l'autopsie d'un gros surmulot [*Rattus norvegicus* (Erx. 6) R.] capturé à Richelieu (Indre-et-Loire), nous avons mis à jour un sarcome hépatique associé à *Cysticercus tæniæ-tæniæformis* (= *C. fasciolaris*), larve de *Tænia tæniæformis* (Batsch) du chat. La tumeur isolée chez ce rat, un mâle de 350 gr. (sans compter le poids du sarcome qui pesait lui-même 55 gr.), rappelait un œuf de poule par sa forme, ses dimensions ($52 \times 47 \times 45$ mm.) et par la régularité de sa surface.

Peut-être sous l'effet des chocs reçus ou de la palpation abdominale qui précéderent l'autopsie, la masse était libre de toute adhérence hépatique ou mésentérique à l'ouverture de l'animal.

Toutefois, sa formation aux dépens de l'un des petits lobes du foie (sans que nous puissions préciser lequel — les grands lobes étant intacts eux-mêmes —), ne pouvait faire aucun doute : une faible calotte de tissu hépatique, macroscopiquement reconnaissable, existait au voisinage de l'un de ses pôles.

Le comportement ultérieur de cette tumeur, libérée dans la cavité abdominale, est facile à deviner : les sarcomes hépatiques cysticerciens peuvent être greffés, et l'on peut, par conséquent, admettre que la présente tumeur aurait contracté des adhérences avec le mésentère. Rappelons qu'à la suite de la découverte de tumeurs mésentériques, mais à structure de sarcome hépatique, F. Bullock et M. Curtis (1925) avaient déjà pensé à l'origine hépatique possible de ces formations : nous aurions donc ici le premier temps d'un processus dont ces auteurs auraient observé le dernier.

A sa section, le sarcome ne contenait, contrairement à ce que l'on observe généralement, ni cavité, ni parasite, mais ce dernier se trouvait tout à fait rejeté à la périphérie de la formation, dans une vésicule entièrement aplatie par étirement et, sous le simple effet de la manipulation, les minces enveloppes réactionnelles et kystiques se déchirèrent très facilement, laissant alors paraître un ver vivant, long de 5 cm. environ, appendu à la paroi externe de la tumeur.

Ce cysticerque était unique.

Il est en outre remarquable de constater que la néoformation ne s'accompagnait pas de métastases macroscopiques (1) : peut-être ces dernières se seraient-elles produites plus tardivement si l'animal avait vécu plus longtemps.

Nous ignorons si la présence de cette masse volumineuse avait déterminé des troubles chez le surmulot, car il fut sacrifié encore endormi sous l'effet du chloralose qui avait permis sa capture ; si ces troubles existaient, ils devaient être au moins d'ordre mécanique.

L'étude histo-pathologique de ce sarcome nous montre une tumeur très homogène dans son ensemble, formée de faisceaux de cellules allongées à noyau fusiforme, avec de fréquentes mitoses et beaucoup de monstruosité nucléaires. On y distingue de très nombreuses lacunes vasculaires, dont la plupart sans revêtement endothélial. Notre ami, le D^r F. Busser, à qui nous devons ces renseignements, considère ainsi que la tumeur réalise uniformément l'aspect typique du sarcome fibroblastique. Une telle association de la tumeur au parasite ou, en termes plus précis, l'action de la larve de *Tænia tæniæformis* dans la production du sarcome hépatique du rat, est un fait connu depuis près de quarante ans. Non seulement il a été si bien établi que G. Lavier (1934) a pu écrire « le sarcome hépatique du rat est toujours dû à l'action parasitaire, encore que parfois la larve ne puisse être retrouvée, ayant été tuée par la tumeur », mais il a pris, en entrant dans le domaine de l'expérimentation, une extension considérable par de très nombreux travaux : nous rappellerons simplement pour mémoire les recherches de E. Saul (1909), de J.-E. Stumberg (1929), de A. Borrel (1927), de A. Borrel et F. Larrousse (1930, 1932), puis de F. Larrousse (1932, 1935), de K. Kan (1934), de S. Shirai (1934), de E. Brumpt (1934), de W. Mendelsohn (1933) et surtout toutes celles effectuées pendant de longues années sur un matériel extrêmement important à l'Institut Crocker — devenu « Institut of Cancer Research » — de New-York, par G.-L. Rohdenbourg et F.-D. Bullock, puis par F.-D. Bullock et M.-R. Curtis, enfin, par M.-R. Curtis, F.-D. Bullock et W.-F. Dunning.

Si, toutefois, de grands progrès ont été réalisés dans tous les domaines qui s'ouvraient à l'expérimentateur (rôle du parasite, facteurs agissants dans la production sarcomateuse, sensibilité et

(1) Il en était de même dans le cas de la tumeur, un peu plus petite, signalée par T. Eiken (1920), alors que F. Bullock et M. Curtis (1920) observent déjà macroscopiquement des métastases pour des tumeurs de $1,5 \times 1,3 \times 1$ cm.

réceptivité des hôtes, déclenchement et évolution du processus, greffes, anatomo- et hislo-pathologie de ces formations, etc...), les observations se rapportant à des tumeurs spontanées sont, aujourd'hui encore, très réduites. La plupart des cas signalés concernent en effet le rat domestique, blanc ou pie (1), c'est-à-dire un animal qui, du fait de la vie en cages ou en cuves d'élevage, a des chances considérables de se contaminer, même dès le plus jeune âge, ainsi que l'ont fait remarquer Bullock et Rohdenburg (1917).

En parlant ici de tumeurs spontanées, nous ne voulons envisager que celles rencontrées à l'autopsie d'animaux sauvages, vivant en toute liberté : elles sont alors beaucoup plus rares et nous pensons être à peu près complet en rapportant les suivantes, enregistrées jusqu'à la dernière guerre (1939-1940) ;

- J. Bridré (1909). — Un premier cas, isolé, chez un surmulot (*R. norvegicus*).
- G. W. McCoy (1909). — A San Francisco, 18 cas chez *R. norvegicus*, sur 100.000 rats examinés.
- J. Bridré et E. Conseil (1910). — A Tunis, 6 cas chez *R. norvegicus*, sur 5.800 rats examinés et dont 40 % étaient porteurs de *Cysticercus tæniæ-tæniæformis*.
- A Alger, 4 cas chez *R. norvegicus*, sur 1.970 rats autopsiés et parasités dans 31 % des cas par cette larve.
- P. G. Wooley et W. B. Wherry (1911). — A San Francisco, 3 cas chez *R. norvegicus*, sur un total de 23.000 rats.
- J. Bridré [cité par Sambon (1924)]. — A Tunis, 20 cas sur un total de 20.000 rats sauvages, dont 8.000 porteurs de cysticerques.
- M. Beatti (1917-1923). — Vraisemblablement à Buenos-Ayres, 1 cas chez *R. rattus* et 2 chez *R. norvegicus*.
- K. Hieda et T. Oiso (1929). — A Formose, 9 cas trouvés à l'autopsie de plusieurs centaines de rats.
- A. Fialho et G. Pacheco (1930). — A Rio de Janeiro, 2 cas chez *R. norvegicus*.
- E. Brumpt (1934). — A Caracas, 1 cas chez *R. norvegicus* sur 750 surmulots autopsiés et dont 288 présentaient la larve de *T. tæniæformis*.
- P. Tibirica (1934). — A São Paulo du Brésil, 1 cas cité chez *R. norvegicus*.

Par contre,

- L. W. Sambon (1924) ne trouve pas de sarcome à l'examen de 800 rats sauvages de Londres.

(1) Cf. : H. Anler et E. Neumark (1925) ; A. Borrel (1906, 1910, 1927) ; E. Brumpt (1931) ; F. D. Bullock et G. L. Rohdenburg (1912) ; F. D. Bullock et M. R. Curtis (1920) ; T. Eiken (1920) ; F. Heim (1928) ; H. Hirschfeld (1917) ; B. Liang (1931) ; M. C. Regaud (1907) ; J. J. T. Vos (1935), etc...

- J. W. Fielding (1927), qui examine 1.779 rats de Townsville (Australie), parasités dans 1 % des cas par des cysticerques, ne signale pas la présence de sarcome chez eux.
- M. Tubangui (1931) remarque son absence à l'autopsie de 950 rats de Manille, dont cependant 94 % hébergent des cysticerques.
- R. Hoeppli, cité par L. Liang (1931), n'en aurait pas rencontré chez les « nombreux rats qu'il examina journellement » à Amoy (Chine du Sud).
- J. Vos (1935), enfin, est surpris de constater que sur 5.000 rats sauvages de Bandoeng (Java), qui, cependant, présentaient des cysticerques hépatiques dans 70 % des cas, pas un seul ne portait de sarcomes.

Avec le professeur E. Brumpt, nous n'en avons jamais rencontré chez les nombreux surmulots que nous avons autopsiés à Paris.

Cette rareté du sarcome hépatique spontané du rat sauvage contraste visiblement avec l'extension considérable et surtout avec l'extrême fréquence du Cestode, favorisées l'une et l'autre par sa grande ubiquité parasitaire.

Tænia tæniæformis (Batsch 1786) Wolfhügel 1911 (= *T. crassicolis* Rud. 1810) admet en effet pour hôtes de l'adulte : *Felis silvestris* Briss., *F. domestica* Briss., *F. libyca* Oliv., *F. eyra* Fisch., *F. maniculata* Cretz., *F. mitis* F. Cuv., *F. wiedi* Schinz., *F. macrura* Wied., *F. tigrina* Erxleb., *F. viverrina* Bennet., *F. pardus* L., *F. onca* L., *F. concolor* L., *F. leo* L., *F. uinta* Merr., *Genetta genatta* L., *Viverra zibetha* L., *Viverricola malaccensis* Gmel., *Mustela erminea* L., *Mellivora ratel* Sparrman, *Canis familiaris* L. (1) (cf. Hall. 1919 ; G. Vevers (1922) ; F.-J. Meggitt (1924) ; L. W. Sambon (1924) ; I. C. Ross (1926) ; C. Joyeux et J. Baer (1937).

On rencontre sa larve notamment chez : *Rattus norvegicus* (Erxleb.), *R. rattus* (L.), *R. alexandrinus* (Is. Geoff.), *Mus musculus* L., *Mastomys erythroleucus* (Temm.) (2), *Apodemus sylvaticus* (L.), *Microtus arvalis* (Pallas), *Evotomys glareolus* Schreb., *Pitymys subterraneus* (de Sélys Longchamps), *Arvicola terrestris* (L.), *A. t. shermann* Shaw., *A. t. amphibius* (L.), *Fiber zibethicus* (L.), *Sciurus niger rufiventer* (Desm.), *Pachyromys duprasi* Lataste, *Oryctolagus cuniculus* L., *Talpa europæa* L., ? *Plecotus auritus* L. (3) [M. C. Hall (1919) ; F.-J. Meggitt (1924) ; L. Sam-

(1) Dans les listes des hôtes, publiées par Hall 1919 et par Meggitt (1924), figure en outre « *Felis mellivora* ». Ce nom et celui de « *Felis mellivora Illiger* » existent en effet dans *Systema helminthum* de Diesing (1850, I, p. 519 ; II, p. 527), mais ne correspondent à aucun Féliné connu. Il est possible qu'il s'agisse plutôt du Ratel, *Mellivora ratel*, que Meggitt donne comme hôte indiqué par Hall, alors que ce dernier n'en fait aucune mention dans sa liste.

(2) Le Scolex du cysticerque était polycéphale, mais cette anomalie existe de temps à autre (R.-Ph. Dollfus, 1938).

(3) Cette liste d'hôtes doit certainement être revue : il est en effet fort possible — comme L. Sambon (1924) en a déjà exprimé l'idée — que plusieurs espè-

bon (1924) ; C. Dobrovolsky et M. Harbaugh (1934) ; C. Joyeux et J. Baer (1936) ; C. Joyeux, G. Senevet et H. Gros (1938) ; T. Southwell et A. Kirshner (1937)].

Il a été vu dans toutes les régions du globe : en Europe [Allemagne, Autriche, Italie, France, Angleterre, Danemark, Islande (A. Loveland, 1894) ; Suisse (B. Galli-Valerio, 1926, etc...)] ; en Espagne (G. VEVERS, 1922)] ; en Amérique [U.S.A. ; Brésil (R. Tibirica, 1934) ; Venezuela (E. Brumpt, 1934) ; Argentine (A. Fialho et G. Pacheco, 1930)] ; en Asie [Perse ; Inde (J. Southwell, 1922) ; Chine ; Cochinchine (C. Joyeux et J. Baer, 1937) ; Formose (K. Hiyeda et T. Oiso, 1929)] ; dans le Pacifique [Japon (Hall, 1919) ; Îles Philippines (M. Tubangui, 1931) ; Indes néerlandaises (T. Vos, 1935)] ; en Australie (M. Young, 1939) et en Afrique [Tunisie, Algérie (J. Bridré et E. Conseil, 1910) ; Sierra-Leone (T. Southwell et A. Kirshner, 1937) ; Afrique du Sud (M. Hungerbühler, 1910), Angola, Madagascar (Joyeux et Baer, 1935), etc...].

A quoi attribuer alors cette grande rareté des tumeurs à cysticerque chez les surmulots ? Différentes explications ont été données. Nous ne parlerons naturellement pas de celles du reste plus ou moins hypothétiques — sur la genèse même de ces tumeurs vermineuses [virus sarcomateux de A. Borrel (1927), toxines fixées de F. Larrousse (1932-1935)] et valables aussi bien pour les rats domestiques que pour les rats sauvages, mais nous rappellerons plutôt celles fournies par F. Bullock et G. Rohdenburg (1917) : vie en espace restreint du rat domestique, qui faciliterait sa contamination intensive et précoce ; longévité supérieure du rat blanc au surmulot, qui favoriserait la production des sarcomes. M.-R. Curtis, F.-D. Bullock et W.-F. Dunning ont, en outre, montré en 1933 que l'accroissement du nombre de cysticerques chez un sujet diminuait chez lui le temps nécessaire à l'apparition du processus malin, même si un seul de ces cysticerques subissait la transformation maligne (comme c'est le cas général).

E. Brumpt, en 1934, précisait, à l'appui de ces données, le comportement des rats sauvages : puisque d'une part le nombre de cysticerques influence la production sarcomateuse, puisque d'autre part les surmulots ne s'infestent que faiblement dans la nature, une première contamination prémunisant contre une infestation ultérieure, ces derniers ont obligatoirement moins de chances de faire des sarcomes hépatiques.

ces aient été groupées sous le nom de *Tania taniaformis*. Nous voyons, par exemple, G. VEVERS (1922) donner pour hôte de ce ver une Genette (*G. genetta*) d'Espagne. Or C. Joyeux et J. Baer (1935) ont montré qu'il existait chez ce même mammifère, en France, *T. laticollis*, espèce très voisine de la précédente,

Il est bien exact que, le plus souvent, les animaux sauvages, porteurs de sarcome hépatique, ne renferment qu'un seul cysticerque. Mais d'autres facteurs peuvent également intervenir.

D'abord la notion de « races sensibles », reconnues chez les animaux de laboratoire par les nombreux travaux de l'Institut de Cancérologie de New-York, doit jouer également pour les animaux sauvages.

En outre, il peut également exister une « sensibilité spécifique » et si la souris ne fait jamais (Bullock et Curtis, 1926) — ou tout à fait exceptionnellement (Amendola, 1933) — de sarcomes hépatiques en présence de cysticerques, il est également possible que les rats sauvages réagissent différemment.

Nous ne pensons pas, par contre, que la plus ou moins grande facilité avec laquelle se forment les cysticerques hépatiques chez les hôtes puisse constituer une explication. Si J. Bridé et E. Conseil (1913), puis A. Marcandier et R. Pirot ont pu être frappés de la rareté ou même de l'absence de cysticerques chez *R. rattus* et *R. alexandrinus*, il faut se souvenir du taux d'infestation élevé des rats sauvages de certaines régions (Manille, Java).

Enfin, une recherche plus systématique de ces productions sarcomateuses serait nécessaire pour se faire une opinion exacte de leur fréquence relative. Les cas publiés se rapportent le plus souvent à des formations qui, par leurs particularités, méritaient d'être signalées : elles sont de ce fait assez rares, et la présente observation serait la première mentionnée chez un surmulot en France et peut-être même en Europe (1).

RÉSUMÉ

Nous signalons un cas de sarcome hépatique associé à *Cysticercus tenuic-tenuiformis* (= *C. fasciolaris*) chez un surmulot (*Rattus norvegicus*) capturé à Richelieu (Indre-et-Loire).

A l'autopsie de l'animal, ce sarcome fibroblastique, sûrement d'origine hépatique, était libre de toute adhérence dans la cavité abdominale.

Une revision des hôtes et de la répartition géographique du parasite est donnée, ainsi que le rappel des cas de sarcomes à cysticerques mentionnés chez les animaux sauvages, mettant en relief le

(1) Eiken ne précise pas si le rat porteur d'un sarcome hépatique et trouvé dans un lot de plus de 2.500 rats de Copenhague, est domestique ou sauvage. Le cas de sarcome du médiastin d'un rat de Lausanne (*Rattus rattus*), rapporté par B. Galli-Valerio (1937), concerne *Cysticercus longicollis*.

contraste entre la grande fréquence du Cestode et la rareté de ces néoformations.

Ainsi, le cas présent semble-t-il être le premier rapporté chez le surmulot, pour la France et peut-être même pour l'Europe.

BIBLIOGRAPHIE

- AMENDOLA (A.). — Sulla presenza del *Cisticercus fasciolaris* in sarcomi multipli polmonari di topolini bianchi. *Giorn. Ital. Malat. Esot.*, IV, 1933, p. 91-98.
- AULER (H.) et NEUMARK (E.). — Spontane Sarkomatose bei einer Zuchtratte des Städtischen Gesundheitsamtes. *Zeit. f. Krebsf.*, XXII, 1925, p. 404-406.
- BEATTI (M.). — Spontantumoren bei wilden Ratten. *Zeit. f. Krebsf.*, 1923, p. 207-208.
- Weitere Untersuchungen über Spontantumoren bei wilden Ratten. Noch einen Parasiten hervorgerufen. *Zeit. f. Krebsf.*, 1923, p. 325-336.
- BORREL (A.). — Cancers et helminthes. *Bull. Acad. Med.*, LV, 1906, p. 591.
- Parasitisme et tumeurs. *Ann. Inst. Pasteur*, XXIV, 1910, p. 778-783.
- Tumeurs du rat à cysticerques. *Bull. Assoc. fr. Et. Cancer*, XVI, 1927, p. 126-131.
- BORREL (A.) et LARROUSSE (F.). — Localisation lépreuse dans le foie du rat par le cysticerque du *Tænia crassicola*. *C.R. Soc. Biol.*, CV, 1930, p. 822-823.
- Cysticerque du *Tænia crassicola*, convoyeur de virus. *C.R. Soc. Biol.*, CVI, 1931, p. 84.
- Forme anormale du *Cysticercus fasciolaris* et adénome hépatique chez le rat. *C.R. Soc. Biol.*, CIX, 1932, p. 225-227.
- BRIDRÉ (J.). — Nouvelles observations de tumeurs à helminthes chez le rat. *C.R. Soc. Biol.*, LXVI, 1909, p. 376-377.
- BRIDRÉ (J.) et CONSEIL (E.). — Sarcomes à cysticerque (2^e note). Plusieurs tumeurs primitives chez le même rat. *Bull. Assoc. fr. Et. Cancer*, III, 1910, p. 318-322.
- BRUMPT (E.). — Reproduction expérimentale du sarcome hépatique du rat par le cysticerque de *Tænia tæniæformis* (= *T. crassicolis*) du chat. Rareté de cette tumeur chez les rats sauvages de Caracas (Note préliminaire). *Ann. Parasit.*, XII, 1934, p. 130-133.
- BULLOCK (F. D.) et CURTIS (M. R.). — The experimental production of sarcoma of the liver of rats. *Proceed. N.Y. Pathol. Soc.*, XX, 1920, p. 149-175.
- On the transplantability of the larva of *Tænia crassicolis* and the probable rôle of the liver in *Cysticercus* disease of rats. *J. Cancer Res.*, IX, 1925, p. 444-452.
- Further studies on the transplantation of the larvæ of *Tænia crassicolis* and the experimental production of subcutaneous *Cysticercus* sarcomata. *J. Cancer Res.*, X, 1926, p. 393-421.
- BULLOCK (F. D.) et ROHDENBURG (G. L.). — Cell proliferation and Parasites in Rats. *J. Exp. Med.*, XVI, 1912, p. 527-531.
- Spontaneous tumors of the rats. *J. of Cancer*, II, 1917, p. 39-60.
- CURTIS (M. R.), DUNNING (W. F.) et BULLOCK (F. D.). — Genetic factors in relation to the etiology of malignant tumors. *Amer. J. Cancer*, XVII, 1933, p. 894-923.

- DOBROVOLNY (C. G.) et HARBAUGH (M. S.). — *Cysticercus fasciolaris* from the red squirrel. *Trans. Amer. Microsc. Soc.*, LIII, 1934, p. 67.
- DOLLFUS (R. Ph.). — Sur un *Cysticercus fasciolaris* Rudolphi tératologique (Polycéphale). *Ann. Parasit.*, XVI, 1938, p. 133-141.
- EIKEN (T.). — Sarcome à cysticerque et carcinome spiroptérien chez un même rat. *C.R. Soc. Biol.*, LXXXIII, 1920, p. 695-696.
- FIALHO (A.) et PACHECO (G.). — Verificações histobacteriológicas em ratos no Rio de Janeiro. *Arch. d. Hyg.*, IV, 1930, p. 31-59.
- FJELDING (J. W.). — Observations on Rodents and their Parasites. *J. Proc. Roy. Soc. New-S.-Wales*, LXI, 1927, 115-134.
- GALLI-VALERIO (B.). — Parasitologische Untersuchungen und Beiträge zur parasitologischen Technik. *Zentralbl. Bakteriöl. Parasit.*, Orig., XCIX, 1926, p. 319-325.
- Sur un sarcome du *Mus rattus* en relation avec *Cysticercus longicollis* Rud. *Zentralbl. Bakt. Parasit.*, Orig., CXXXIX, 1937, p. 129-130.
- HALL (M. C.). — The adult Tænioid Cestodes of Dogs and Cats, and of related Carnivores in North America. *Proc. U.S. Nat. Mus.*, LV, 1919, p. 1-94.
- HEIM (F.). — Sarkombildung bei der Ratte durch *Cysticercus fasciolaris*. *Zeit. f. Krebsf.*, XXVI, 1928, p. 418-419.
- HIRSCHFELD (H.). — *Cysticercus fasciolaris* als Erreger eines Angiosarkoms bei einer Ratte. *Zeits. f. Krebsf.*, XVI, 1917, p. 96-99.
- HIYEDA (K.) et OISI (T.). — On sarcoma developed from the cyst-wall of *Cysticercus fasciolaris* in the liver of rats. *Amer. J. Hyg.*, IX, 1929, p. 700-704.
- HUNGERBÜHLER (M.). — Studien an *Gyrocotyle* und Cestoden. *Denkschr. Med. Nat. Wiss. Gesells.*, Iéna, XVI, 1910, p. 495-521.
- JOYEUX (C.) et BAER (J. G.). — Notices helminthologiques. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, LX, 1935, p. 482-501.
- *Cestodes. Faune de France*, Paris, 1936, 613 p.
- Sur quelques cestodes de Cochinchine. *Bull. Soc. Path. Exot.*, XXX, 1937, p. 872-874.
- JOYEUX (C.), SENEVET (G.) et GROS (H.). — Un cas de *Cysticercus fasciolaris* chez le lapin domestique. *Arch. J. Pasteur Algérie*, XVI, 1938, p. 26-30.
- KAN (K.). — Transplantable sarcoma of rats produced by experimentally infected *Cysticercus fasciolaris*. *Keio Igaku*, XIV, 1934, p. 811-819.
- LARROUSSE (F.). — Remarques au sujet du sarcome à cysticerques dans le foie du rat. *Ann. Parasit.*, X, 1932, p. 330-333.
- Evolution du *Cysticercus fasciolaris* et injection d'extraits vermineux : réaction de type sarcomateux. *Ann. Parasit.*, XIII, 1935, p. 528-532.
- LAVIER (G.). — Le Cancer parasitaire et les enseignements qu'on en peut tirer. *Rev. Méd. Franç.*, 1934, 765-773.
- LIANG (B.). — Beitrag zum Lebersarkom bei Ratten durch *Cysticercus fasciolaris*. *Zeit. f. Krebsf.*, XXXIII, 1931, p. 654-657.
- LOVELAND (A. E.). — On the anatomy of *Tænia crassicollis* Rud. *J. Comp. Med. Veter. Archiv*, XV, 1894, p. 67-89.
- MARCANDIER (A.) et PIROT (R.). — Les rats de Toulon et leurs parasites. *Arch. Méd. Pharm. Nav.*, CXXIII, 1933, p. 42-52.
- McCoy (G. W.). — A preliminary report on tumors found in wild rats. *J. Med. Res.*, XXI, 1909, p. 285-296.
- MEGGITT (F. J.). — *The Cestodes of Mammals*. Londres, 1924, 282 p.
- MENDELSON (W.). — Cultural characteristics of *Cysticercus* cysts and two *Cysticercus* tumors. *Amer. J. Cancer*, XVII, 1933, p. 442-461.

- REGAUD (M.-C.). — Helminthiase extra-intestinale et néoplasmes malins chez le rat. *C.R. Soc. Biol.*, LXII, 1907, p. 194-195.
- ROSS (I. C.). — Parasites of dogs and horses in New-South-Wales, from the neighbourhood of Sydney. *Report Australasian Ass. Adv. Sc. (17th Meeting Adelaide)*, 1924, p. 693-697.
- SAMBON (L. W.). — The elucidation of Cancer, appendix II. *J. trop. Med.*, XXVII, 1924, p. 161-165.
- SAUL (E.). — Untersuchungen zur Aetiologie und Biologie der Tumoren. *Centralbl. Bakt. Parasitenk.*, Orig., XLIX, 1909, p. 80-93.
- SHIRAI (S.). — Ueber das transplantierbare Spindelzellensarkom der weissen Ratte, welches durch Schmarotzen von *Cysticercus fasciolaris* in der Leber erzeugt wird. *Mitteil. a. d. Med. Akad. Kioto*, XI, 1934, p. 1219-1220.
- SOUTHWELL (T.). — Cestodes in the collection of the Indian Museum. *Arch. Trop. Med. Parasit.*, XVI, 1922, p. 127-152.
- SOUTHWELL (T.) et KIRSHNER (A.). — Description of a polyecephalic Cestode larva from *Mastomys erythroleucus* and its probable identity. *Ann. Trop. Med. Parasit.*, XXXI, 1937, p. 37-42.
- STUMBERG (J. E.). — Experimental infestation of white rats with *Cysticercus fasciolaris*; microscopic changes in liver, kidney and spleen. *Arch. Path.*, VIII, 1929, p. 775-786.
- TIBIRICA (P. Q. T.). — Sarcoma do figado do rato, produzido por *Cysticercus fasciolaris* com referencias as relações entre helmintos e cancer. *Ann. Fac. Med. Univ. São Paulo*, V, 134, p. 175-196.
- TUBANGUI (M. A.). — Worm parasites of the brown rat (*Mus norvegicus*) in the Philippine Islands, with special reference to those forms that may be transmitted to human beings. *Philipp. J. Sc.*, XLVI, 1931, p. 537-598.
- VEVERS (G. M.). — On the Cestode parasites from Mammalian hosts which died in the gardens of the zoological Soc. of London during the years 1919-1921. *Proc. Zool. Soc. London*, 1922, p. 921-928.
- VOS (J. J. T.). — *Cysticercus leversarcom* bij ratten. *Geneesk. Tijd. v. Ned. Indie*, LXXV, 1935, p. 1271-1286.
- WOOLLEY (P. G.) et WHERRY (W. B.). — Notes on twenty-two spontaneous tumors in wild rats (*M. norvegicus*). *J. Med. Res.*, XXV, 1911-1912, p. 285-296.
- YOUNG (M. R.). — *Helminth parasites of Australia. Imp. Bur. Agric. Parasit.*, 1939, 145 p.

Institut de parasitologie de la Faculté de médecine de Paris.
(Directeur : Professeur E. Brumpt).

SPÉCIFICITÉ PARASITAIRE DES OXYURIDES
DU GENRE *SYPHACIA*
CHEZ LES RATS DE L'EUROPE OCCIDENTALE

Par E. ROMAN

Les auteurs modernes (W. Yorke et P.-A. Maplestone, 1926 ; C.E. Sprehn, 1932) n'admettent comme parasite des Muridés européens qu'une seule espèce de *Syphacia*, *S. obvelata* (Rud.). S. Yamaguti (1935) a décrit sous le nom d'*Enterobius muris* un oxyuride japonais d'*Epimys norvegicus albus*, qui m'en semble très proche. L'examen d'un matériel important, recueilli chez divers hôtes dans la région lyonnaise, m'a permis de retrouver le Nématode de Rudolphi ; je n'ai pas rencontré d'exemplaires répondant exactement à la description de l'auteur japonais, mais j'ai pu observer trois autres helminthes, nettement différents de *S. obvelata* et de *E. muris*. L'appareil femelle de tous mes vers étant construit sur le même type, je me permets de classer parmi les *Syphacia* deux espèces inédites, dont je ne connais que le sexe féminin. Tous ces Nématodes ont un habitat bien défini. Chacun d'eux présente donc une spécificité parasitaire stricte. Ils se différencient comme suit :

S. obvelata (Rud., 1802). — *Femelle gravide* : (3,4-5,8 \times 0,24-0,40 mm.). Lignes d'insertion externes des lèvres buccales régulièrement cintrées. *Grand axe de la plaque tégumentaire vésicale atteignant presque la largeur de l'intestin*. Longueur du vagin équivalente à la moitié de la largeur du corps. Œufs grands (118-153 \times 33-35 μ), leur longueur égale au tiers de cette dimension. — *Mâle* : (1,15-1,45 \times 0,12-0,13 mm.). *Bosse cuticulaire antérieure située vers le tiers antérieur du corps*, la postérieure voisine du dernier quart de la longueur totale. — *Habitat* : cæcum et colon de *Mus musculus*.

S. stroma (v. Linst., 1884). — *Femelle gravide* : (3,6-4,9 \times 0,30-0,38 mm.). Lèvres buccales comme chez *S. obvelata*. *Grand axe de la plaque tégumentaire vésicale atteignant à peine la moitié de la*

largeur de l'intestin. Dimensions du vagin et des œufs analogues à celles de l'espèce précédente. — *Mâle*, plus grand : (1,45-2,1 \times 0,1-0,15 mm.). *Bosse cuticulaire ventrale antérieure proche du milieu du corps*, la postérieure proche du dernier cinquième voisine de la longueur totale. — *Habitat* : Fréquente, dans le Mont-d'Or lyonnais, dans le grêle d'*Apodemus sylvaticus* ; rares femelles migratrices dans le gros intestin du même hôte.

S. ratti sp. nov. — *Femelle gravide* : (3,6-4,0 \times 0,19-0,25 mm.). Lèvres buccales comme chez les espèces précédentes. Plaque tégumentaire vésicale plus petite que chez *S. stroma*. Longueur du vagin égale au tiers de la largeur du corps. *Œufs petits* (63-80 \times 25-34 μ), leur longueur inférieure au quart de cette dimension. — *Mâle*, inconnu. — *Habitat* : cæcum d'*Epimys rattus*, St-Didier au Mont-d'Or (Rhône), 15-7-1942.

S. Frederici sp. nov. (1). — *Femelle gravide* : (3,2-3,8 \times 0,19-0,25 mm.). *Lignes d'insertion externes des lèvres buccales présentant en leur milieu une échancrure en coin*. Plaque tégumentaire vésicale comme chez *S. stroma*. Vagin comme chez les deux premières espèces. *Œufs* plutôt grands (88-124 \times 28-38 μ). — *Mâle*, inconnu. — *Habitat* : types dans le cæcum d'*Apodemus sylvaticus*, St-Didier au Mont-d'Or (Rhône), 8-10-1943 ; rares femelles migratrices dans le côlon d'un autre mulot de la même localité.

Syntypes de *S. ratti* et de *S. Frederici* dans les collections des Laboratoires de Parasitologie et de Zoologie de l'Université de Lyon.

(1) A la mémoire de mon père, éminent géologue, je dédie ce nouvel helminthe, dont les hôtes proviennent de sa propriété préférée.

PRÉSENCE D'UNE MEMBRANE PÉRITROPHIQUE CHEZ *PHYSALOPTERA CLAUSA* (NÉMATODES)

Par ^FH. É. HSÜ

La présence d'une membrane péritrophique a été décrite dans le mésentéron de beaucoup d'espèces d'insectes, mais pas chez toutes. Son origine et ses fonctions sont un intéressant sujet de recherches. C'est une mince membrane cylindrique prenant naissance au niveau de certaines cellules épithéliales spécialisées de l'extrémité la plus antérieure du mésentéron et qui pend librement tout du long de sa cavité sans avoir d'autre adhérence avec lui. Dans le mésentéron, les matières alimentaires ne se trouvent que dans la lumière du conduit formé par la membrane péritrophique, tandis que les globules sécrétés par les cellules épithéliales sont principalement dans l'espace compris entre celles-ci et la membrane péritrophique. On l'a aussi rencontré chez d'autres arthropodes que les insectes, cependant sa présence chez les nématodes est signalée ici pour la première fois.

Le nématode chez lequel la membrane péritrophique a été trouvée est *Physaloptera clausa*, espèce d'une sous-famille des Spiruroidés. Ce parasite provient de l'estomac d'un hérisson, *Erinaceus dealbatus*, de Pékin.

La membrane péritrophique chez *Physaloptera clausa* s'étend sur toute la longueur du tractus intestinal. Sa portion la plus antérieure s'insère sur la région limite des cellules intestinales et des valvules œsophagiennes. Sur une section longitudinale de cette région, les trois ou quatre cellules intestinales les plus antérieures ont été trouvées plus fortement colorées que toutes les autres cellules intestinales et on voit que la membrane péritrophique est en connexion avec ces cellules spécialisées. Partant de cette région spéciale d'insertion, elle pend librement en arrière dans la lumière de l'intestin, à la manière d'un rideau cylindrique et finit sans nouvelle insertion avant l'origine du rectum. La membrane consiste en plusieurs couches étroitement superposées. De fines stries perpendiculaires à l'axe antéro-postérieur de la membrane sont facilement distinguées dans la plupart de ces couches. Dans

tout le tractus intestinal, on voit des cellules intestinales dégénérées, qui se sont détachées, et les résidus de ces mêmes éléments cellulaires en dégradation furent rencontrés d'une manière irrégulière entre les différentes couches de la membrane. Dans certaines régions, des fragments détachés de la couche la plus interne de la membrane péritrophique furent trouvés libres à l'intérieur de sa lumière. Dans l'espace situé entre les cellules intestinales et la membrane péritrophique, les sécrétions des cellules intestinales sous forme de globules sont abondantes, spécialement dans la portion antérieure de l'intestin. Et de plus, on a pu observer à la fois des cellules intestinales desquamées et des couches détachées de la membrane péritrophique. Dans les régions, où la sécrétion de globules est particulièrement abondante, les cellules perdent leur bord strié. Ce bord strié desquamé ressemble beaucoup aux couches externes de la membrane péritrophique.

Il n'a pas été fait de test spécial pour déterminer la nature chimique de la membrane. Sa réaction aux colorants est la même que celle de la cuticule externe du ver.

Les chercheurs ne sont pas d'accord sur la question de l'origine de la membrane péritrophique chez les arthropodes. Von Gehuchten (1890), Cuénot (1896), Imms (1909), Haseman (1924), Nelson (1924), Hovener (1930) et Wigglesworth (1930), sont d'avis que cette membrane est formée par la sécrétion des cellules spécialisées de la partie antérieure du mésentéron; Folson et Wells (1906), Ertogroul (1929) et Tshang (1929) sont d'avis qu'elle est faite du bord détaché de l'épithélium ventriculaire. Henson (1931) et Von Dehn (1933) croient que la membrane est un produit sécrété par les cellules épithéliales du *ventriculus*. Chez *Physaloptera clausa*, des cellules spécialisées, semblables à celles qu'on trouve à l'extrémité antérieure du mésentéron des arthropodes, se rencontrent aussi à l'extrémité antérieure de l'intestin et la membrane péritrophique de ce nématode commence à ces cellules qui contiennent de même des vacuoles sécrétoires. Evidemment, la possibilité d'une relation entre ces cellules spécialisées et la membrane péritrophique ne peut pas être entièrement niée. D'autre part, le bord strié des cellules intestinales de *Physaloptera clausa* a été trouvé détaché dans certaines parties et les globules de sécrétion étaient très abondants dans l'espace compris entre les cellules intestinales et la membrane péritrophique. De plus, la membrane péritrophique et le bord épithélial strié détaché montrent une similitude morphologique considérable, puisque les stries qui sont caractéristiques de ce bord strié se rencontrent également dans la membrane péritrophique, laquelle, par surcroît, contient des

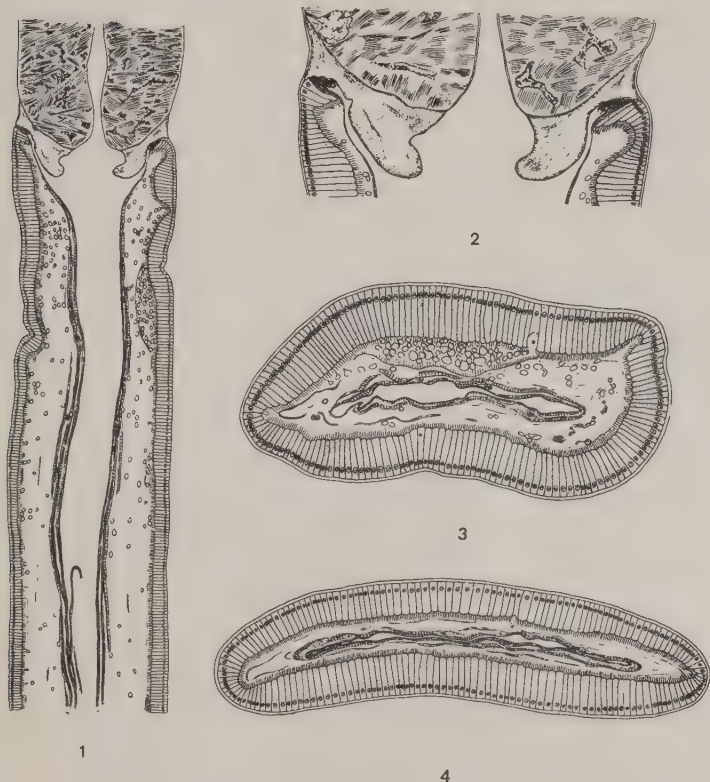


FIG. 1. — *Physaloptera clausa*. Coupe longitudinale passant par la portion postérieure de l'œsophage et la portion antérieure de l'intestin. Elle montre les rapports de la membrane péritrophique avec les cellules spécialisées de l'extrémité antérieure de l'intestin. Un bord strié nouvellement desquamé de cellules intestinales est visible sur le côté droit.

FIG. 2. — *Physaloptera clausa*. Vue à un fort grossissement de la région intestino-œsophagienne sur la coupe montrée dans la fig. 1. Dans une des cellules spécialisées on voit une vacuole sécrétrice de la portion antérieure de l'intestin.

FIG. 3. — *Physaloptera clausa*. Coupe transversale de la portion antérieure intestinale, montrant la membrane péritrophique, des cellules intestinales desquamées, les globules sécrétés par les cellules intestinales et le bord strié nouvellement détaché de ces cellules.

FIG. 4. — *Physaloptera clausa*. Coupe transversale de la partie postérieure intestinale montrant la membrane péritrophique et des cellules intestinales desquamées. On ne voit pas les globules sécrétés par les cellules intestinales.

cellules intestinales desquamées. Le fait qu'on trouve des fragments libres, détachés des couches internes de la membrane, dans sa lumière, indique que ces couches sont graduellement éliminées et apparemment remplacées par d'autres nouvellement formées à la périphérie. Si les choses se passent bien ainsi, il s'ensuit que la sécrétion des cellules intestinales et leur bord strié éliminé jouent un rôle important dans la formation de la membrane péritrophique. Comme la réaction aux colorants de cette membrane diffère, à certains égards, de celle du bord strié des cellules intestinales récemment détachée, il faut considérer l'hypothèse suivant laquelle cette couche superficielle une fois éliminée, avant de devenir une couche de la membrane péritrophique, subit une transformation chimique sous l'influence de la sécrétion des cellules intestinales. Les cellules spécialisées de la portion antérieure de l'intestin ont peut-être pour fonction, peut-être aussi à l'aide d'une sécrétion spéciale, de fixer la membrane péritrophique de l'extrémité antérieure de l'intestin.

On assume que, chez les arthropodes, la membrane péritrophique est perméable à la fois à la sécrétion des cellules épithéliales du mésentéron et aux matières digérées contenues dans la lumière de la membrane. Quelques chercheurs croient qu'elle sert à protéger le délicat épithélium stomacal contre le traumatisme des aliments. Dans le cas de *Physaloptera clausa*, on est en droit de supposer que la membrane péritrophique est également perméable à ces deux sortes de fluides. Pour ce qui est de la question de protection des cellules intestinales, cette fonction de la membrane pourrait difficilement jouer un rôle chez *Physaloptera clausa*, qui, suivant les recherches de Feng (1931), est reconnue pour présenter une digestion extra-intestinale dont le résultat est que la masse alimentaire à l'intérieur de l'intestin se trouve être à l'état plus ou moins liquide. La membrane péritrophique, à ce que croit l'auteur, n'a pas été décrite auparavant chez un nématode et doit évidemment être rare dans ce groupe d'animaux. Toutefois, sa présence chez *Physaloptera clausa* est d'un grand intérêt théorique parce qu'elle peut être l'indice d'une certaine relation phylogénétique entre les nématelminthes et les arthropodes.

BIBLIOGRAPHIE

- CUÉNOT (L.). — Etudes physiologiques sur les Orthoptères. *Arch. Biol.*, XIV, 1896, p. 293-341.
- DEHN (M. von). — Untersuchungen über Bildung der peritropischen Membran bei den Insekten. *Zeitschr. Zellforsch. u. mikr. Anat.*, XIX, 1933, p. 79-105.

- ERTOGROUL (T.). — Sur l'origine de la membrane péritrophique chez le ver à soie. *C.R. Acad. Sc., Paris*, CLXXXVIII, 1929, p. 652-654.
- FENG (L. C.). — Studies on tissue lesions produced by helminths. *Arch. f. Schiffs, u. Tropenhyg.*, XXXV, 1931, p. 1-10.
- FOLSOM (J. W.) et WELLES (M. U.). — Epithelial degeneration, regeneration, and secretion in the mid-intestine of Collembola. *Univ. of Illinois Studies*, II, 1906, n° 2, 31 pp.
- GEHUCHTEN (A. van). — Recherches histologiques sur l'appareil digestif de la larve de la *Ptychoptera contaminata*. I. Etude du revêtement épithélial et recherches sur la sécrétion. *La Cellule*, VI, 1890, p. 185-289.
- HASEMAN (L.). — The structure and metamorphosis of the alimentary canal of the larva of *Psychoda alternata*. *Ann. Ent. Soc. America*, III, 1910, p. 277-308.
- HENSON (H.). — The structure and post-embryonic development of *Vanessa urticae*. I. The larval alimentary canal. *Quart. Jour. Micr. Sci.*, LXXIII, 1931, p. 87-105.
- HÖVENER (M.). — Der Darmtractus von *Psychoda alternata* Say, und seine Anhangdrüsen. *Zeit. Morph. Okol. Tiere*, XVIII, 1930, p. 74-113.
- IVMS (A. D.). — On the larval and pupal stages of *Anopheles maculipennis*. *Journ. Hyg.*, VII, 1907, p. 291-318.
- NELSON (J. A.). — Morphology of the honeybee larva. *Jour. Agric. Research.*, XXVIII, p. 1167-1113.
- TSCHANG (Y. T.). — L'histogénèse et l'histophysiologie de l'épithélium de l'intestin moyen chez un lepidoptère (*Galleria mellonella*). *Bull. Biol. France et Belgique*, 12^e Suppl., 1929, 144 p.
- WIGGLESWORTH (V. B.). — The formation of the peritrophic membrane in insects, with special reference to the larvæ of mosquitoes. *Quart. Journ. Micr. Sci.*, LXXIII, 1930, p. 593-616.
-

PRÉSENCE DE *PROSTHENORCHIS SPIRULA*
CHEZ LES CHIMPANZÉS.
SON RÔLE PATHOGÈNE ET SON DÉVELOPPEMENT
DANS *BLATTELLA GERMANICA*

Par P. H. Van THIEL et C. J. E. WIEGAND BRUSS

Un chimpanzé X, provenant de Libéria et se trouvant dans la ménagerie de Rotterdam depuis le printemps de 1939, mourut le 4 décembre de la même année d'une broncho-pneumonie. L'autopsie permit de trouver, dans son intestin, à côté de nombreux *Strongyloides fülleborni*, 460 exemplaires d'un *Prosthenorchis*. Quelques mois plus tard, à l'autopsie d'un autre chimpanzé B, plus de 800 vers du même genre furent encore trouvés, tous dans l'intestin grêle, à l'exception de 18 seulement qui étaient dans le côlon.

I. LE GENRE *Prosthenorchis* Travassos, 1915

Le genre *Prosthenorchis* Travassos, 1915, n'a jusqu'à présent été signalé, ni chez le chimpanzé, ni chez d'autres anthropoïdes. Chez le chimpanzé, Baylis (1929) a rencontré un autre Acanthocéphale *Moniliformis moniliformis* (Bremser), parasite habituel de rongeurs, facile à distinguer de *Prosthenorchis*. En ce qui concerne la distribution de *Prosthenorchis*, Meyer (1933) et Dollfus (1938) le considèrent comme un genre de l'Amérique équatoriale et sub-tropicale parasitant surtout des singes hapalides et cébides. À côté de ces Platyrrhines, Dollfus mentionne encore comme hôtes naturels, au moins en ce qui concerne *Prosthenorchis spirula*, le carnivore *Nasua*, quelques martres et l'édenté *Myrmecophaga*.

Dans des ménageries, l'infection a été rencontrée surtout chez des Lémuriens (*Prosimia*) d'Afrique et de Madagascar, mais aussi chez des Catarrhiniens comme *Macacus*. Expérimentalement, Brumpt et Urbain (1938) ont pu infecter également *Papio papio*, *Felis domestica*, *Meles meles*, *Vulpes vulpes*, *Erinaceus europæus* et *Tropidonotus natrix*. Il est donc certain que beaucoup d'espèces animales

diverses peuvent être infectées par *Prosthenorchis* et les ménageries offrent pour cela beaucoup de facilités. Il est par suite très possible que notre chimpanzé se soit infecté dans la singerie de Rotterdam, d'autant plus que quelques années auparavant, un gibbon de la même ménagerie en avait présenté de nombreux exemplaires. Toutefois une réserve doit être faite : en effet, le Directeur de la ménagerie de Rotterdam nous a écrit que la plupart des jeunes chimpanzés, à leur arrivée d'Afrique occidentale, présentaient dans leurs selles des œufs d'acanthocéphales ; en outre, quelques différences se sont révélées entre les *Prosthenorchis* de chimpanzé et les descriptions des espèces déjà connues du genre.

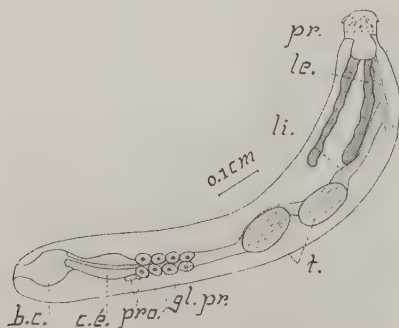


FIG. 1. — *Prosthenorchis spirula* du chimpanzé, Mâle adulte

EXPLICATION DES LETTRES POUR LES FIGURES

a.c. = anneau cuticulaire ; *a.n.l.* = anneau nucléaire des lemnisques ; *a.n.tr.* = anneau nucléaire de la trompe ; *b.c.* = bourse copulatrice ; *b.m.l.* = bande musculaire latérale ; *c.é.* = canal éjaculateur ; *c.u.* = cloche utérine ; *cr.l.* = crochets larvaires ; *é.a.c.* = ébauche de l'appareil copulateur ; *é.cr.* = ébauche des crochets ; *é.p.c.u.* = ébauche des poches de la cloche utérine ; *é.tr.* = ébauche de la trompe ; *é.pro.* = ébauche des protonéphridies ; *é.r.tr.* = ébauche du réceptacle de la trompe ; *g.c.* = ganglion céphalique ; *g.g.* = ganglion génita ; *gl.p.* = glandes prostatiques ; *le.* = lemnisques ; *li.* = ligament ; *m.b.* = muscle bursal ; *m.c.* = musculature circulaire ; *m.i.tr.* = muscle invaginatoire de la trompe ; *m.r.c.* = muscle rétracteur du cou ; *m.r.r.d.* = muscle rétracteur du réceptacle dorsal ; *m.r.r.v.* = muscle rétracteur du réceptacle ventral ; *n.e.* = noyau embryonnaire ; *n.m.* = noyaux musculaires ; *n.p.c.* = noyaux de la papille céphalique ; *n.tr.* = noyaux de la trompe ; *n.r.* = noyaux du réceptacle ; *n.t.* = noyaux tégumentaires primaires ; *t.* = tégument ; *p.b.tr.* = papille sensorielle de la base de la trompe ; *p.c.* = papille sensorielle céphalique ; *tr.* = trompe ; *pro.* = protonéphridies ; *r.* = réceptaculum de la trompe ; *t.* = testicules ; *u.* = utérus ; *v.* = vagin.

II. DESCRIPTION DU *Prosthenorchis* DU CHIMPANZÉ

Le corps des femelles, en forme de point d'interrogation, est ridé transversalement, celui des mâles est très faiblement strié transversalement. La coupe transversale est faiblement elliptique, presque circulaire. La plus grande largeur du corps se trouve un peu en arrière de la trompe ; elle diminue graduellement ensuite. Il n'y a pas de plis longitudinaux au collier. Les femelles ne dépassent pas 25 mm. de longueur ; deux mâles seulement ont pu être étudiés ; l'un (fig. 1) mesurait 15 mm., l'autre 32 mm. 5 de longueur. La trompe est faiblement développée ; c'est un

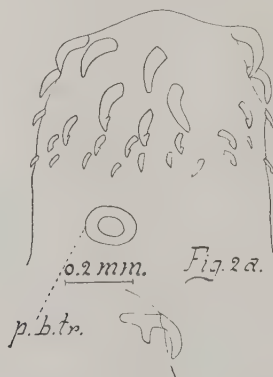


FIG. 2 a. — Trompe de *Prosthenorchis spirala* du chimpanzé

FIG. 2 b. — Crochet (à un plus fort grossissement)

cylindre court, presque globulaire, ayant les crochets les plus distaux plus développés, crochets en six lignes léotopes, chacune de six crochets, à l'exception de ceux du petit mâle où il y avait un dédoublement des crochets dans les deux lignes transversales basales (fig. 2, a). Dans les trois lignes basales, les crochets sont pourvus d'une pointe en flèche ; les crochets ont deux racines (fig. 2, b), à l'exception de ceux des deux lignes transversales basales qui n'ont qu'un élargissement basal arrondi. Les crochets sont de trois types principaux, mesurant de 210 à 290 μ , de 150 à 220 μ et de 70 à 90 μ de longueur.

Réceptaculum de la trompe court et large ; lemnisques plats, mesurant 7 mm. de long chez une femelle, 2 mm. 9 chez le petit mâle, n'atteignant pas les testicules, non élargis vers la partie postérieure ; chez le grand mâle, mesurant 7 mm. de long sur 430 μ de largeur minima ; l'un est enroulé, recourbé devant le testicule antérieur, l'autre atteint le testicule postérieur. Pas de lacunes dans l'intérieur des lemnisques.

Les organes génitaux mâles occupent plus de la moitié de la longueur du tronc, de sorte que les testicules se trouvent dans la partie antérieure

du corps ; ils sont ellipsoïdes, mesurant chez le petit mâle jusqu'à 1 mm. 54 de longueur et 800 μ de largeur. Les testicules sont isolés l'un de l'autre. Il y a huit glandes prostatiques (mesurant chez le petit mâle environ 400 μ et chez le grand 1 mm. 5 de longueur), moins agglomérées et moins aplaties les unes contre les autres que dans les espèces jusqu'ici décrites. Le canal éjaculateur est très long (dans le grand mâle 5 mm.). Les protonéphridies sont situées près de la partie proximale du canal éjaculateur.

Les œufs mesurent de 67 à 81 μ sur 37 à 52 μ . Ils sont donc de mêmes dimensions que ceux de *Prosthenorchis spirula*, d'après les chiffres donnés par Dollfus. A un fort grossissement ils se distinguent surtout par la striation transversale de la partie distale de l'embryon, des figures données par Meyer et par Dollfus pour *Prosthenorchis elegans* et *P. spirula*. Reste à savoir si cela représente une différence réelle.

Le ver se distingue de *Prosthenorchis elegans* (Diesing, 1851) par l'absence des plis longitudinaux du collier et par les œufs plus petits ; il se distingue de *Prosthenorchis spirula* (Olfers in Rudolphi, 1819) (à en juger d'après la description de Meyer) parce que les glandes cémentaires sont moins serrées et moins aplaties ; cependant Dollfus (1938) a fait remarquer avec raison qu'il est bien difficile, sinon impossible, de tirer de la position des glandes prostatiques un moyen de distinction des espèces. Nous pensons donc qu'il a eu raison, contrairement à Travassos (1917) et Meyer (1933), de réunir les espèces *P. lühei*, *P. sigmoïdes* et *P. spirula*. Pour cela, nous estimons qu'il n'y a pas lieu de décrire comme espèce nouvelle le *Prosthenorchis* du chimpanzé, et qu'il s'agit donc de *Prosthenorchis spirula* (Olfers in Rudolphi, 1819). Il est donc très probable que les chimpanzés se sont infectés dans la ménagerie de Rotterdam. Nous n'avons pu y rechercher les blattes infectées, la singerie ayant été dévastée par le feu le 15 mai 1940. Des recherches ultérieures pour élucider si les jeunes chimpanzés arrivant d'Afrique peuvent être déjà infectés par les *Prosthenorchis* permettront seulement de trancher cette question.

III. TRANSMISSION PAR LES BLATTES (1)

Brumpt et Urbain (1938) ont montré que les blattes peuvent servir d'hôtes intermédiaires. Dans la ménagerie du Muséum de Paris, ils ont trouvé que 40 p. 100 des *Blatella germanica* contenaient des formes larvaires de *Prosthenorchis elegans* et *P. spirula*. Après avoir fait ingérer ces blattes à des singes et à quelques autres animaux,

(1) Les expériences, l'examen des déjections et les dissections des blattes ont été effectués par Mlle C.-J.-F. Wiegand-Bruss.

ils ont vu que seul *Prosthenorchis spirula* s'était développé 8 à 35 jours plus tard. Brumpt et Desportes (1938) ont nourri des *Periplaneta americana* et *orientalis*, *Rhyparobia maderae* et *Blabera fusca*, avec des selles de *Lemur fulvus* présentant des œufs de *Prosthenorchis* : les deux espèces de *Periplaneta* se sont montrées réfractaires à l'infestation, mais trois spécimens de *Rhyparobia* sur 12, et 6 *Blabera* ont été infectés aussi bien par *Prosthenorchis elegans* que par *P. spirula* ; des vers de farine et plusieurs espèces de coléoptères coprophages se sont montrés réfractaires à l'infestation. Nous avons également trouvé des *Blatella germanica* naturellement infestées (5 spécimens sur 11) dans la singerie, mais non dans la volière de la ménagerie de La Haye. Nous avons tenté l'infestation de *Blatella* et de *Periplaneta* autant que possible en nous plaçant dans les mêmes conditions, en utilisant les selles de l'orang-outang Jopie, de la ménagerie de La Haye (1). L'animal étant vivant, nous n'avons pu déterminer l'espèce de *Prosthenorchis* que d'après les œufs et les stades larvaires, d'après Brumpt et Desportes (1938). Mais nous pouvons conclure avec un haut degré de probabilité que nos expériences ont été faites avec *Prosthenorchis spirula*. Les *Blatella germanica* utilisées provenaient de la volière de la ménagerie de La Haye ; les *Periplaneta americana* d'un élevage de notre Institut. Tout d'abord, les blattes étaient nourries, quatre fois par semaine, avec des déjections décantées, plus tard, directement avec les matières.

Les expériences suivantes ont été réalisées :

A. — La première série a été faite dans la chambre tropicale avec *Periplaneta americana*, chaque insecte étant isolé dans un gobelet, placé dans un endroit à humidité constante. Un lot de 25 blattes a été infecté le 14 janvier, et le dernier repas infectant a eu lieu successivement, pour les 25 blattes, les 14 et 28 février, 3, 5 et 21 avril, 19, 24 et 25 mai, et 2, 7, 10, 12 et 20 juin. Après le 15 mai, le nombre des œufs diminue dans les selles de l'orang-outang. Quatre blattes moururent spontanément le 17 février, le 2 mars, le 5 et le 8 avril. La dissection en fut faite aussitôt que possible. Les autres blattes furent sacrifiées de un à trois jours après le dernier repas infectant. Aucun de ces insectes n'a présenté de larves de *Prosthenorchis*.

B. — Une série analogue a été faite avec *Blatella germanica*.

17 blattes ont été infectées successivement du 18 au 24 mars (trois blattes mortes alors ne montrèrent aucune larve à la dissection), puis les 19,

(1) L'examen des selles (60 échantillons) des autres singes de la même ménagerie est resté négatif : singes africains : *Anthropopithecus troglodytes* (2 exemplaires), *Cercopithecus sabaeus*, *C. talapoin*, *C. cephus*, *C. cynosurus* et *C. mona*, *Cercocebus alba* et *C. aterrimus* ; singe brésilien : *Haipale jacchus* et le singe javanais *Macacus cynomolgus*.

24 et 26 avril et les 5, 24 et 28 mai. Les blattes furent sacrifiées de un à trois jours après le dernier repas infectant. Sur ces 14 blattes sacrifiées, l'une, qui s'était mal nourrie pendant l'expérience, ne présentait aucune larve ; les 13 autres étaient infectées, soit faiblement (une à trois larves), soit fortement (dix à douze larves) ; les larves se trouvaient à divers stades de leur développement.

C. — Une nouvelle série d'expériences a été faite, dans laquelle les *Periplaneta* étaient mises en boîte fermée où elles pouvaient se mouvoir librement. Dans cette boîte se trouvaient 20 *Periplaneta* et 30 *Blattella*. Après quelques jours, ces dernières avaient disparu, vraisemblablement dévorées par les autres. Les repas infectants avaient eu lieu du 18 avril au 4 juillet ; trois *Periplaneta* moururent tôt. La dissection des autres fut faite respectivement 68, 69, 70, 73, 75, 76, 77, 80 et 82 jours après le premier repas infectant. Aucune ne contenait de larves d'acanthocéphales.

Nous avons donc pu vérifier complètement les observations de Brumpt, Urbain et Desportes, d'après lesquels les *Periplaneta americana* ne peuvent servir d'hôtes intermédiaires aux *Prosthenorchis* des singes, tandis que les *Blattella germanica* constituent des hôtes très favorables.

IV. DÉVELOPPEMENT LARVAIRE

Complétant les distinctions faites par Meyer (1933) et la description du développement larvaire de *Prosthenorchis* par Dollfus (1938), nous distinguerons les stades suivants :

Stade A : larve embryonnaire inactive. — Celle-ci est pourvue, jusqu'au milieu du corps, de petites épines qui augmentent de volume en se rapprochant de l'extrémité antérieure. Sur le rostellum se trouvent deux et peut-être trois crochets lancéolés, légèrement recourbés à la pointe. On peut reconnaître aussi la partie élargie des crochets au pôle distal des petites épines. Sur les deux tiers postérieurs, le corps est finement ridé transversalement. Ce stade est entouré par les enveloppes de l'œuf (fig. 3) et est évacué sous cette forme dans les selles de l'hôte.

Stade B : larve active. — Dans l'intestin de la blatte, le stade A s'échappe de son enveloppe et se fixe dans le tissu conjonctif de la blatte. Là, il passe par les stades C, D et E, nommés post-larvaires (Dollfus) ou juvéniles (Meyer).

Stade C : stade pré-céphalophore.

1) La structure larvaire des épines commence à disparaître ; les crochets du rostellum sont encore présents (fig. 4, b). Le tégument s'accroît ; il contient dans le plasma volumineux des noyaux grands

et ronds. Le « noyau embryonnaire central » devient plus lâche. La forme est arrondie, la dimension est d'environ $140\ \mu$ (fig. 4, a).

2) L'accroissement de longueur a lieu par une augmentation du plasma, surtout de la peau. Dans le noyau embryonnaire central se

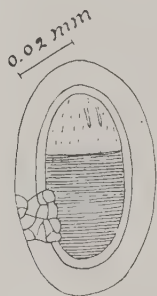


FIG. 3. — Œuf de *Prosthenorchis spirula* du chimpanzé contenant la larve embryonnaire inactive (stade A)

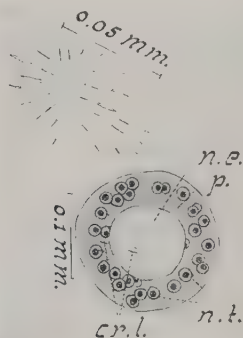


FIG. 4 a. — Stade pré-céphalophore (C_1)
de la postlarve de *Prosthenorchis spirula* chez *Blattella germanica*
FIG. 4 b. — Crochets du rostellum à un plus fort grossissement

différencient d'abord (fig. 5, la dimension est d'environ $600\ \mu$) :
a) l'ébauche de la trompe sous la forme d'une masse plasmatique à six noyaux, derrière laquelle se trouvent les deux noyaux de la papille sensorielle céphalique, non encore formée ; b) le ganglion céphalique riche en cellules ; à l'extrémité de ce groupe cellulaire se trouvent 12 cellules qui, selon Meyer, représentent le réceptacle de

la trompe et se sont séparées du ganglion céphalique ; c) un groupe de cellules non encore différenciées, constituant les ébauches des bandes musculaires latérales, de l'appareil uro-génital et du ligament.

3) 12, parfois 13 noyaux se séparent des 50 noyaux tégumentaires (ce dernier nombre semble être constant) et se disposent dans un plan sub-apical comme l'anneau nucléaire des lemnisques. Les 12 noyaux situés à proximité de cet anneau sont probablement des noyaux musculaires. Ensuite se différencie l'ébauche uro-génitale



FIG. 5. — Stade pré-céphalophore (C₂)
de la postlarve de *Prosthenorchis spirula* chez *Blattella germanica*

et le réceptacle. Les fibrilles musculaires annulaires, situées au-dessous du tégument, déjà indiquées au stade C 2, deviennent maintenant plus nettes.

Les bandes musculaires se précisent comme deux bandes latérales, bifurquées terminalement. Avec l'accroissement de la larve, le plasma du ligament n'occupe plus l'espace entre les cellules non différenciées du stade C 2, mais se rétracte en une bande axiale. Nous n'avons pu distinguer une bande dorsale et une bande ventrale, quoique celles-ci soient sûrement existantes (fig. 6, dimension : 800 μ environ).

La différenciation des organes se poursuit. La masse plasmatique terminale contenant les six noyaux de la trompe se confond avec le plasma tégumentaire. Cette fusion est achevée dans la larve de 1 mm., 2 (fig. 7) ; ainsi l'épisphère s'est formé. L'ébauche des cro-

chets devient apparente. Les noyaux tégumentaires sont fortement vésiculeux. Quelquefois s'indique déjà la forme larvaire du stade D (fig. 6).

Stade D : stade céphalophore. — Le présome, formé de la tête et du cou, est nettement séparé du tronc qui se présente comme une queue. La différenciation a lieu surtout dans la partie antérieure de

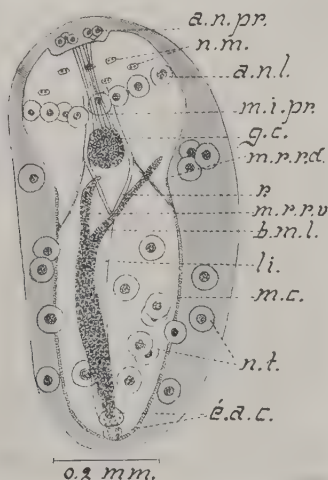


Fig. 6. — Stade pré-céphalophore (C_p)
de la postlarve de *Prostenorchis spirula* chez *Blattella germanica*

la tête et du cou ; dans le tronc, elle se fait seulement dans les organes copulateurs. La longueur du corps est d'environ 3 mm.

1° L'anneau nucléaire des lemnisques est nettement visible dans le cou (fig. 8). La tête et le cou sont dépourvus de noyaux tégumentaires. Les lemnisques se forment à la partie postérieure du présome, comme des évaginations du plasma tégumentaire, derrière les deux papilles sensorielles de la base de la trompe. L'ébauche des crochets, située dans le tissu conjonctif (*membrana limitans*) du tégument, déjà visible dans le stade C3, devient plus nette.

2° Les noyaux de l'anneau nucléaire des lemnisques descendent avec le plasma environnant de la région du cou dans les deux lemnisques situés latéralement (fig. 9) ; dans chaque lemnisque il y a six noyaux quand le nombre total en est de douze, ou bien dans l'un six et dans l'autre sept, quand il y en a treize en tout. Les crochets

sont enveloppées par une membrane présentant des noyaux, sont à ce stade, comme dans le stade précédent, probablement situées toujours dans un kyste. Il est clair que la paroi kystique cuticulaire est sécrétée par le parasite lui-même, comme l'a décrit Meyer. En outre, les larves peuvent être aussi encapsulées par la réaction conjonctive de l'hôte. On ne peut distinguer cette paroi kystique de

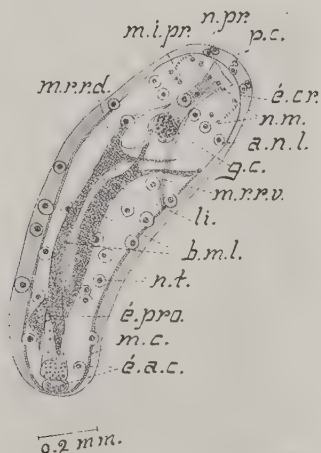


FIG. 7. — Stade pré-céphalophore (C₁)
de la postlarve de *Prosthenorchis spirula* chez *Blattella germanica*

commencent graduellement à faire saillie à la surface (fig. 10) et percent enfin à travers le tégument, tandis que la cuticule reste attachée à leur surface. Le réceptacle montre une paroi simple ; la papille sensorielle céphalique est nette à ce stade.

Stade E : stade de repos. — La trompe est invaginée dans le réceptacle par le muscle invaginateur de la trompe ; la contraction se fait par le muscle rétracteur du cou. La larve s'élargit en devenant plus courte, ce qui change les rapports des organes internes. Les lemnisques s'accroissent en longueur par allongement du plasma, de sorte que la partie terminale se recourbe plus ou moins avec une convexité dorsale (fig. 11). Les larves qui, déjà depuis le stade C, la cuticule sécrétée par la larve. De cette manière seulement, il est possible d'expliquer que nous ayons trouvé plusieurs fois des stades différents côte à côte dans un même kyste. Nous avons trouvé

une fois, à côté d'un stade E, quatre stades C de 400 μ , 700 μ , 900 μ et 900 μ .

En comparant ce développement de *Prosthenorchis* avec celui décrit par A. Meyer pour *Macracanthorhynchus hirudinaceus*, on voit de fortes ressemblances. Dollfus a nettement observé que les protonéphridies de *Prosthenorchis* sont déjà bien formées et fonc-

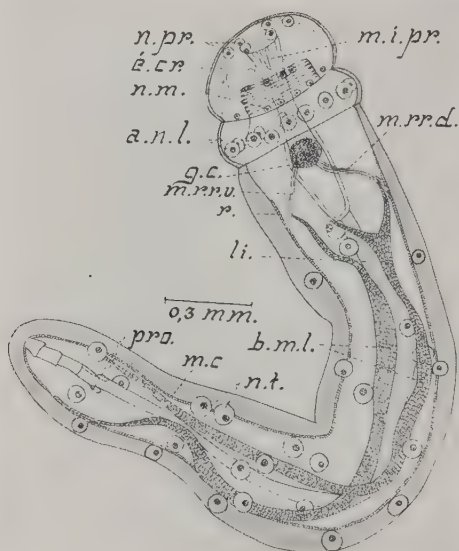


FIG. 8. — Stade céphalophore (D_1)
de la postlarve de *Prosthenorchis spirula* chez *Blattella germanica*

lionnelles chez les post-larves de 3 à 4 millimètres seulement de longueur. Nous avons observé ces organes dès le stade D_1 ; dans la larve de la fig. 7, elles ne sont encore qu'à l'état d'ébauche plasmodiale.

Chez les larves de *Prosthenorchis* que nous avons étudiées, les noyaux des lemnisques se différenciaient des noyaux tégumentaires plus tardivement que dans les observations de Meyer sur *Macracanthorhynchus*. Il semble aussi que le plasma du ligament évolue plus lentement et se rétracte donc plus vite chez *Prosthenorchis*. Il est possible aussi que ces deux phénomènes puissent être considérés comme la suite du développement physiognomique (Meyer, 1933),

c'est-à-dire que le principe formateur n'agit pas en même temps chez tous les individus, et, selon des lois strictement morphologiques. Le nombre des noyaux de l'anneau nucléaire des lemnisques, qui est constamment de douze chez *Macracanthorhynchus*, varie chez *Prosthenorchis* entre douze et treize.

Enfin, je donnerai quelques considérations sur le développement de l'appareil copulateur. Au stade C 2 (fig. 5), on observe déjà, dans une larve femelle, l'ébauche de l'appareil copulateur sous forme d'un amas cellulaire compact ; aux stades C 3 et C 4, (fig. 6 et 7), cette

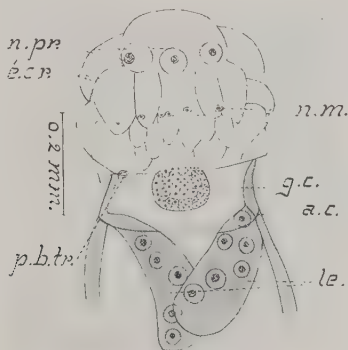


FIG. 9. — Stade céphalophore (D₂)
de la postlarve de *Prosthenorchis spirula* chez *Blattella germanica*

ébauche, située dans le ligament, se divise en deux parties plus ou moins convexes, situées l'une en arrière de l'autre ; la partie proximale se développe probablement en cloche utérine suivie de l'utérus et de la partie proximale du vagin et la partie terminale donne la région caudale du vagin. Au stade D 2 (fig. 12) la cloche utérine est représentée par un organe en forme de sac ayant deux noyaux latéraux et, dans la partie médiane, présentant encore quatre noyaux ; dans la région rétrécie de cette cloche, on observe quatre cellules dont deux latérales elliptiques, à parois épaisses, représentant probablement l'ébauche des poches de la cloche utérine ; les deux autres, dorsale et ventrale, ont des parois bien plus minces. Plus en arrière se trouvent encore deux paires de cellules entourant les canaux utérins. Au même endroit, au milieu de ce groupe cellulaire, on voit encore trois (ou quatre ?) noyaux plus petits. L'utérus a une paroi musculaire épaisse avec trois

noyaux (Meyer en a vu deux chez *Macracanthorhynchus* situés au milieu ou à l'extrémité). Dans le vagin, on peut distinguer deux parties : une partie antérieure, que nous pensons être une suite modifiée de l'utérus, montre environ 10 noyaux mais peu de fibres musculaires et une partie postérieure plus étroite contenant deux cellules à serrure et qui est d'une origine différente. Les protonéphridies à trois noyaux en forme de capsule se voient en avant de

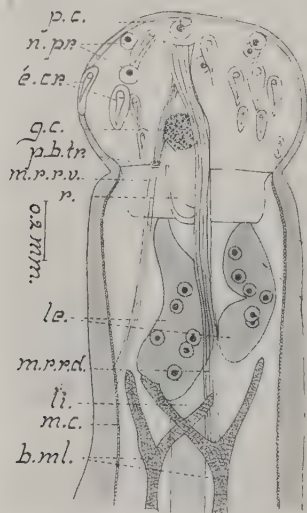


FIG. 10. — Stade céphalophore (D₅)
de la postlarve de *Prostenorchis spirula* chez *Blattella germanica*

l'entrée de la cloche utérine dans laquelle on n'a pu suivre les canaux de décharge. Dans une larve mâle du stade C 3, de 370 μ de long, nous avons pu observer déjà, outre les testicules avec les canaux déférents (situés dans le ligament), le canal éjaculateur (se joignant au ligament), la bourse copulatrice avec un grand nombre de noyaux, et le muscle bursal. Le canal éjaculateur se présente comme l'enveloppe pré musculuse des canaux de décharge génitaux. Dans le développement ultérieur, le muscle bursal est un organe fortement musculueux qui est plus étroit que la bourse copulatrice. Le ganglion génital, composé de nombreuses cellules, entoure, parfois obliquement, les parties distales du canal éjaculateur et du

muscle bursal (voir fig. 13) où les glandes prostatiques n'ont pas été figurées.

V. RÉACTIONS PATHOGÈNES CAUSÉES PAR LE PARASITE ADULTE (1)

Les lésions de l'intestin provoquées par le parasite sont analogues à celles qui ont été décrites par Weinberg et Romanovitch, 1907, pour l'intestin grêle du porc et qui sont produites par l'échinorynque géant ; extérieurement, sur la surface péritonéale de l'in-

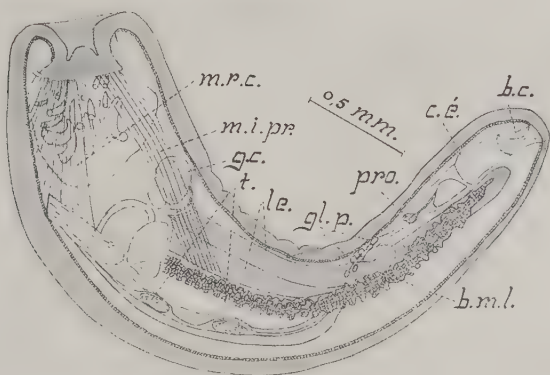


FIG. 11. — Stade de repos de la postlarve de *Prosthenorchis spirula* chez *Blattella germanica*

testin grêle, nous avons trouvé les mêmes nodosités perlées (quoique moins nombreuses) correspondant aux points de fixation des parasites. Chez le chimpanzé B, plusieurs vers avaient, avec leur trompe, traversé plus ou moins profondément la paroi intestinale ; Brumpt et Urbain avaient observé aussi ce phénomène et chez plusieurs singes dont ils avaient fait l'autopsie, ils avaient noté une péritonite, due à la perforation intestinale par le parasite. Toutefois, dans notre chimpanzé B, il n'y avait pas de péritonite. Là où la trompe ne s'était pas enfoncée plus loin que la sous-muqueuse, les tissus étaient simplement refoulés, sans altération inflammatoire. La pénétration avait donc été simplement mécanique (fig. 14).

(1) Ce chapitre a été écrit en collaboration avec le Dr J. Zeldenrust, du Laboratoire de Pathologie de l'Université de Leyde, qui a bien voulu étudier les coupes avec nous.

Néanmoins, dans la majorité des cas, nous avons observé des images décrites par Weinberg et Romanovich comme entérite nécrosante infectieuse aiguë. Le parasite était alors enfoncé plus profondément dans les tissus, parfois même jusqu'à la séreuse. Le ver est alors entouré jusque dans la musculuse par le tissu refoulé et aplati concentriquement et présentant une infiltration cellulaire.

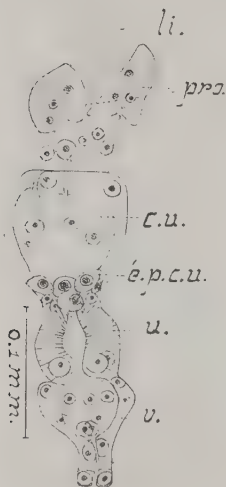


FIG. 12. — Appareil génital de la larve femelle (stade D₂) de *Prosthenororchis spirula* chez *Blattella germanica*.

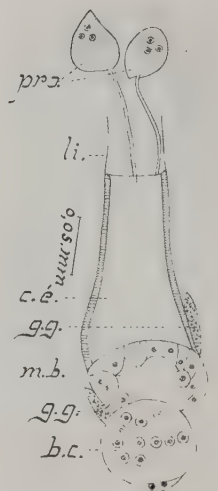


FIG. 13. — Appareil copulateur de la larve mâle (stade D₂) de *Prosthenororchis spirula* chez *Blattella germanica*.

Quelquefois le ver se trouve, ce qui n'a pas été décrit par Weinberg et Romanovitch, dans un tissu granuleux inflammatoire, dans une cavité remplie par exsudat cellulaire (fig. 15) ; cette cavité ne peut provenir de la lyse des tissus par la salive ou d'autres sécrétions, le ver ne possédant pas de glandes spécifiques. Autour du parasite, il y a quelquefois une hyperémie de la sous-muqueuse ; exceptionnellement de l'œdème ; au voisinage du ver, la séreuse se présente avec l'aspect d'un tissu granuleux inflammatoire.

La perforation de la paroi intestinale n'est pas nécessairement suivie d'une péritonite : nous avons en effet trouvé dans nos coupes

un ver (fig. 16) qui venait d'effectuer une perforation et cependant la paroi ne montrait qu'une simple infiltration cellulaire ; dans le tunnel creusé par le ver, il y avait beaucoup d'exsudat. La partie de la trompe qui faisait saillie hors de la séreuse était entourée d'une formation probablement fibrineuse (il n'est pas exclu que ce fût du tissu musculaire nécrosé) ; au voisinage, la séreuse montrait une hyperémie et une infiltration cellulaire, mais sans qu'on puisse parler d'amas purulent.

Cette image concorde avec l'absence de péritonite chez le chimpanzé X dont provenaient les coupes. Dans nos coupes, nous n'avons pas constaté régulièrement, comme l'avaient fait Weinberg et Romanovitch, une infiltration de la muqueuse à prédominance éosinophile, qu'il y ait ou non lésion inflammatoire. Les éosinophiles se rencontraient seulement dans le tissu conjonctif de la muqueuse et de la sous-muqueuse et rarement dans le tissu de granulations.

Weinberg et Romanovitch pensent que partout où il y a infiltration inflammatoire, celle-ci est provoquée par les microbes intestinaux inoculés par le ver. Sur des coupes colorées à la thionine, ils ont pu voir un nombre considérable de microbes sur la paroi du rostre, dans le placard de nécrose autour du parasite, et aussi dans l'infiltration cellulaire au milieu des mononucléaires. Par la même méthode, nous avons pu constater la présence de microbes, quoiqu'en nombre plus restreint (fig. 17), dans le tissu refoulé concentriquement et dans la sous-muqueuse, jusqu'à une distance de 54 et de 414 μ du canal de perforation. Weinberg et Romanovitch sont-ils dans le vrai en attribuant aux microbes intestinaux qui ont pénétré dans les tissus les symptômes inflammatoires locaux ? Le ver pouvant pénétrer dans les tissus sans provoquer de lésions inflammatoires, il est permis en effet d'admettre qu'il faut un autre facteur pour l'infiltration et la nécrose et que ce pourrait être la pénétration microbienne ; cela justifierait l'appellation d'entérite nécrosante infectieuse. Il n'est pas exclu cependant que ces symptômes puissent relever partiellement ou entièrement de substances toxiques, secrétées par le parasite, même en l'absence de glandes spécifiques, ou formées sous son influence. L'éosinophilie de voisinage est en faveur de cette opinion ; dans ce même ordre d'idées, il est difficile de donner une signification à la granulation éosinophile du protoplasme des cellules basales de la muqueuse que l'on observe régulièrement au voisinage du parasite.

Tant qu'une expérimentation avec *Prosthenorchis*, analogue à celle qui a été pratiquée avec d'autres vers, comme par exemple

L'*Ascaris*, n'aura pas été réalisée, il est impossible de décider en faveur des deux thèses et de rejeter l'explication donnée par Weinberg et Romanovitch.

RÉSUMÉ

Chez deux chimpanzés de la ménagerie de Rotterdam a été rencontrée une infection intense par *Prosthenorchis spirula*. Vérifiant entièrement les observations de Brumpt, Urbain et Desportes, nos expériences nous ont montré que *Blatella germanica* est l'hôte intermédiaire de ce ver, tandis que *Periplaneta americana* ne l'est pas. Nous avons revu et complété les stades de développement larvaire de *Prosthenorchis spirula*. Nous avons étudié les réactions pathogènes provoquées chez le chimpanzé par ce ver ; nous avons constaté qu'une perforation intestinale peut se produire sans entraîner une péritonite. Nos observations n'apportent pas d'arguments contre l'explication donnée par Weinberg et Romanovitch du mécanisme de cette perforation par les Acanthocéphales.

BIBLIOGRAPHIE

- BAYLIS (H. A.). — *A manual of Helminthology*, 1929.
- BRUMPT (E.) et DESPORTES (C.). — Hôtes intermédiaires expérimentaux de deux espèces d'Acanthocéphales (*Prosthenorchis spirula* et *P. elegans*) parasites des lémuriens et des singes. *Ann. de Parasit.*, XVI, 1938, p. 301.
- BRUMPT (E.) et URBAIN (A.). — Epizootie vermineuse par Acanthocéphales (*Prosthenorchis*) ayant sévi à la singerie du Muséum de Paris. *Ann. de Parasit.*, XVI, 1938, p. 289.
- DOLLFUS (R.-Ph.). — Etude morphologique et systématique de deux espèces d'Acanthocéphales, parasites de lémuriens et de singes. *Ann. de Parasit.*, XVI, 1938, p. 385.
- MEYER (A.). — Acanthocephala. *Bronn's Klassen und Ordnungen des Tierreichs*, 4 Bd., 2 Abt., 2 Buch, 1933.
- . Die plasmodiale Entwicklung und Formbildung des Riesenkratzers. *Zool. Jahrb. f. Anat. u. Ont.*, LXIV, 1938, p. 131.
- VAN THIEL (P. H.). — Demonstratie van *Strongyloides fülleborni* en van een Acanthocephaal uit den darm van een chimpansee. *Ned. Tijdschr. v. Geneeskunde*, LXXXV, 1940, p. 2584.

Laboratoire de Parasitologie de l'Institut d'Hygiène, de Bactériologie et d'Hygiène tropicale de l'Université de Leyde.

(Directeur : Prof.-Dr P.C. Flu)

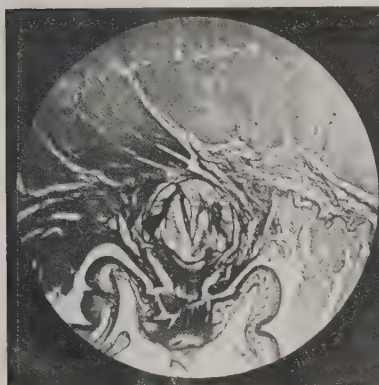


FIG. 1

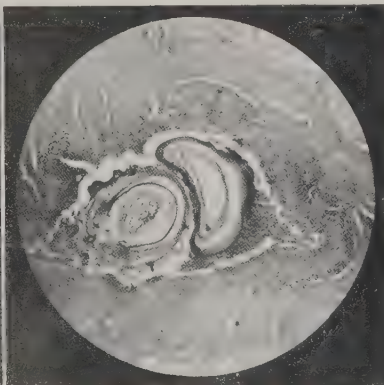


FIG. 2

FIG. 1. — Le *Prosthenoorchis* a pénétré avec la trompe jusque dans la sous-muqueuse. La muqueuse est comprimée et atrophiée. Cas de traumatisme aseptique d'après Weinberg et Romanovitch.

FIG. 2. — Le ver, qui a pénétré plus profondément dans la paroi intestinale, est situé dans un tissu granuleux inflammatoire dans une cavité remplie d'exsudat cellulaire.

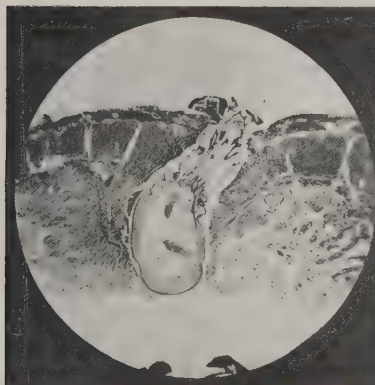


FIG. 3

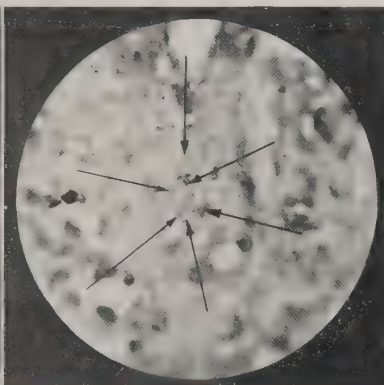


FIG. 4

FIG. 3. — Le ver vient de perforer la paroi intestinale avec la trompe.

FIG. 4. — Des microbes intestinaux ont pénétré dans la sous-muqueuse, tout près du ver.

LA RÉGÉNÉRATION CHEZ *ORNITHODORUS PARKERI* ET SON INFLUENCE SUR LA MUE

Par Y. CAMPANA

L'étude de la régénération, qui a été l'objet de nombreuses recherches, paraît s'être circonscrite autour d'un certain nombre de classes animales et en avoir délaissé d'autres qui, pourtant, sont susceptibles de compléter de façon intéressante les données générales que nous possédons à l'heure actuelle sur ce sujet.

Dans le groupe des Arachnides, un certain nombre d'auteurs se sont occupés de ce problème chez les Aranéides, mais pour les *Ixodidæ* nous ne connaissons qu'un seul travail de Hindle et Cunliffe (1914) sur la régénération des pattes chez *Argas persicus*, complété par une note de Nuttall (1920) sur celle des pièces buccales d'*Argas persicus* et de quelques *Ixodinæ*.

Il nous a paru intéressant de reprendre le sujet en employant des Ornithodores, dont la biologie est quelque peu différente de celle des Argas : nous avons choisi pour cette étude, parmi les nombreuses espèces mises aimablement à notre disposition par notre Maître, le Professeur E. Brumpt, *Ornithodoros parkeri* Cooley 1936 dont la rapidité d'évolution et la fécondité permettent d'expérimenter sur un grand nombre d'exemplaires, ce qui nous paraît indispensable pour obtenir des statistiques valables. Nous nous réservons de faire connaître par la suite les résultats obtenus chez d'autres espèces.

EXPÉRIMENTATION

Données générales. — Les Ornithodores, pris à un stade déterminé, sont tous nourris en même temps sur cobaye à la température de la pièce ; après évacuation du liquide coxal et séchage dans des boîtes de Pétri, ils sont placés dans des tubes et conservés à l'étuve à 26° en atmosphère humide. Chaque fois, un lot important de témoins est conservé dans les mêmes conditions. L'amputation est faite, pour les pattes, sous la loupe binoculaire, avec des ciseaux fins, au niveau de l'articulation hanche-trochanter (des amputations faites à d'autres niveaux ayant donné sensiblement les mêmes

résultats, nous préférons garder les mêmes conditions d'expérience). Pour les pièces buccales, seule l'amputation du rostre et des palpes nous donne des résultats satisfaisants, les essais d'ablation du capitulum, entier ou par fractions, provoquant toujours la mort de l'ornithodore.

Nous avons expérimenté sur des ornithodores à tous les stades, depuis la larve jusqu'à l'adulte, celui-ci ne donnant aucun signe de régénération. Les résultats sont concordants, bien que plus nets aux stades plus âgés qui résistent mieux à l'amputation et, qui, fait curieux déjà noté par Hindle et Cunliffe, paraissent posséder un pouvoir régénérateur plus grand que celui des stades jeunes.

Ajoutons qu'il n'y a aucun signe de régénération avant la mue ; après celle-ci on trouve la partie amputée repoussée entièrement, partiellement ou pas du tout, mais ensuite il n'y a plus de changement jusqu'à la mue suivante. Même dans les cas de régénération totale, la taille du nouveau membre est toujours inférieure à la normale d'un cinquième ou d'un quart et même d'un tiers pour les stades jeunes. Les proportions relatives des articles sont respectées et les poils et bosses caractéristiques sont généralement présents.

Nous donnons ici les expériences faites pour chaque stade :

Larves

NUMÉROS	PARTIES AMPUTÉES	TEMPS ENTRE REPAS ET AMPUTATION	TEMPS ENTRE AMPUTATION ET MUE	TEMPS ENTRE REPAS ET MUE	Régénération
1....	1 ^{re} p. g.	2 jours	morte		
2....	2 ^{me} p. g.	»	»		
3....	3 ^{me} p. g.	»	9 jours	11 jours	partielle
4....	1 ^{re} p. d.	»	8 »	10 »	partielle
5....	2 ^{me} p. d.	»	8 »	10 »	partielle
6....	3 ^{me} p. d.	»	7 »	9 »	nulle
7....	rostre	»	9 »	11 »	nulle
8....	»	»	morte		
9....	»	»	»		
10....	»	»	»		

La mortalité est élevée ; la date de la mue n'est pas retardée, les témoins ayant mué également du 9^e au 11^e jour, après le repas ; la régénération se fait mal : pour 2 exemplaires, elle est nulle, pour

2 autres, seul un article a repoussé, pour un, il y a quatre articles, mais très petits.

Nymphes au premier stade. — Les témoins ont mué du 9^e au 12^e jour. Les exemplaires amputés le lendemain du repas ont tous mué normalement et ont présenté une régénération totale sauf pour

Nymphes au premier stade

NUMÉROS	PARTIES AMPUTÉES	TEMPS ENTRE REPAS ET AMPUTATION	TEMPS ENTRE AMPUTATION ET MUE	TEMPS ENTRE REPAS ET MUE	Régénération
1....	1 ^{re} , 2 ^{me} p. g.	1 jour	mort		
2....	2 ^{me} p. g.	»	»		
3....	3 ^{me} p. g.	»	8 jours	9 jours	partielle
4....	4 ^{me} p. g.	»	9 »	10 »	partielle
5....	1 ^{re} p. d.	»	8 »	9 »	partielle
6....	2 ^{me} p. d.	»	9 »	10 »	totale
7....	3 ^{me} p. d.	»	10 »	11 »	totale
8....	4 ^{me} p. d.	»	10 »	11 »	totale
9....	rostre	»	mort		
10....	»	»	»		
11....	»	»	»		
1....	1 ^{re} p. g.	5 jours	mort		
2....	2 ^{me} p. g.	»	»		
3....	4 ^{me} p. g.	»	7 jours	12 jours	nulle
4....	1 ^{re} p. d.	»	12 »	17 »	totale
5....	2 ^{me} , 3 ^{me} p. d.	»	7 »	12 »	partielle
6....	4 ^{me} p. d.	»	15 »	20 »	totale
7....	rostre	»	mort		
8....	»	»	»		

un n'ayant qu'un article repoussé, mais les pattes sont toutes beaucoup plus petites que la normale (environ 1/3) et ne paraissent pas fonctionnelles. Parmi les exemplaires amputés 5 jours après le repas, deux ont mué normalement, c'est-à-dire le 12^e jour, mais la régénération a été nulle dans un cas et à peu près nulle dans l'autre, un seul article ayant repoussé ; deux autres ayant mué le 17^e et le 20^e jour ont des pattes régénérées normales.

Nymphes au deuxième stade. — Les témoins ont mué du 11^e au 16^e jour. Les exemplaires amputés le lendemain du repas ont mué

normalement et la régénération a été totale, sauf dans un cas. L'amputation faite le 6^e jour a provoqué un retard dans la mue de 0 à 6 jours, la régénération étant totale. Enfin, après amputa-

Nymphes au deuxième stade

NUMÉROS	PARTIES AMPUTÉES	TEMPS ENTRE REPAS ET AMPUTATION	TEMPS ENTRE AMPUTATION ET MUE	TEMPS ENTRE REPAS ET MUE	Régénération
1....	1 ^{re} p. g.	1 jour	15 jours	16 jours	totale
2....	2 ^{me} p. g.	»	»	»	»
3....	3 ^{me} p. g.	»	12 »	13 »	»
4....	4 ^{me} p. g.	»	»	»	»
5....	1 ^{re} p. d.	»	13 »	14 »	partielle
6....	2 ^{me} p. d.	»	12 »	13 »	totale
7....	3 ^{me} p. d.	»	»	»	»
8....	4 ^{me} p. d.	»	»	»	»
9....	rostre	»	15 »	16 »	»
10....	»	»	mort		
11....	»	»	»		
12....	»	»	»		
1....	1 ^{re} p. g.	6 jours	14 jours	20 jours	totale
2....	2 ^{me} p. g.	»	11 »	17 »	»
3....	3 ^{me} p. g.	»	8 »	14 »	»
4....	4 ^{me} p. g.	»	16 »	22 »	»
5....	rostre	»	mort		
6....	»	»	»		
1....	1 ^{re} p. g.	8 jours	6 jours	13 jours	nulle
2....	2 ^{me} p. g.	»	5 »	13 »	»
3....	3 ^{me} p. g.	»	9 »	17 »	partielle
4....	4 ^{me} p. g.	»	12 »	20 »	totale
5....	rostre	»	mort		
6....	»	»	»		
7....	»	»	»		

tion au 8^e jour, 2 exemplaires ont mué normalement mais sans aucune régénération, 1 au 17^e jour régénère partiellement et 1 au 20^e jour présente une patte entière, mais petite.

Nymphes au troisième stade. — Les témoins ont mué du 15^e au 18^e jour. Les exemplaires amputés le lendemain du repas ont mué

Nymphes au troisième stade

NUMÉROS	PARTIES AMPUTÉES	TEMPS ENTRE REPAS ET AMPUTA- TION	TEMPS ENTRE AMPUTA- TION ET MUE	TEMPS ENTRE REPAS ET MUE	RÉGÉNÉRATION
1.....	2 ^{me} p. g.	1 jour	14 jours	15 jours	totale
2.....	»	»	»	»	»
3.....	»	»	15 »	16 »	»
4.....	»	»	»	»	»
5.....	»	»	16 »	17 »	»
6.....	»	»	17 »	18 »	»
7.....	rostre	»	»	»	»
1.....	2 ^{me} p. d. & 4 ^{me} p. g.	5 jours	29 jours morte	34 jours	totale
2.....	» »	»	»	»	»
3.....	» »	»	»	»	»
4.....	» »	»	»	»	»
5.....	» »	»	»	»	»
6.....	» »	»	»	»	»
7.....	pl. (1) d.	»	12 jours	17 jours	totale
8.....	2 ^{me} pl. d. & pl. g.	»	16 »	21 »	»
9.....	3 ^{me} pl. d. & pl. g.	»	16 »	21 »	»
1.....	2 ^{me} p. g. & 4 ^{me} p. d.	9 jours	8 jours	17 jours	partielle
2.....	3 ^{me} p. g. & 4 ^{me} p. d.	»	12 »	21 »	»
3.....	3 ^{me} p. d. & pl. g.	»	17 »	26 »	totale
4.....	3 ^{me} p. g. & 4 ^{me} p. g.	»	25 »	34 »	»
5.....	2 ^{me} p. g.	»	mort	»	»
6.....	1 ^{re} & 2 ^{me} p. d.	»	»	»	»
7.....	rostre & pl.	»	»	»	»
1.....	3 ^{me} , 4 ^{me} p. d. & pl. g.	11 jours	23 jours	34 jours	totale
2.....	2 ^{me} p. g. & pl. g.	»	mort	»	»
3.....	2 ^{me} & 3 ^{me} p. g.	»	»	»	»
4.....	1 ^{re} p. g. & 3 ^{me} p. d.	»	»	»	»
5.....	1 ^{re} p. g. & pl. d.	»	»	»	»
6.....	2 ^{me} , 3 ^{me} & 4 ^{me} p. g.	»	»	»	»

(1) pl = palpe.

normalement et la régénération a été totale. L'amputation au 5^e jour amène un retard de 0 à 3 jours (sauf dans un cas, 16 jours) avec régénération totale. Après amputation au 9^e jour, 2 des 4 survivants muent le 17^e et le 21^e jour, c'est-à-dire normalement, mais

ne présentent qu'un moignon, sans poils ni bosses, à peu près de la longueur d'un article ; les deux autres exemplaires régénèrent leurs pattes complètement, mais seulement les 26^e et 34^e jours.

Enfin pour l'amputation au 11^e jour, le seul survivant présente une mue au 34^e jour et une régénération totale. Dans cette série d'expériences, la grande mortalité paraît due à la section simulta-

Nymphes au quatrième stade

NUMÉROS	PARTIES AMPUTÉES	TEMPS ENTRE REPAS ET AMPUTATION	TEMPS ENTRE AMPUTATION ET MUE	TEMPS ENTRE REPAS ET MUE	RÉGÉNÉ- RATION
1....	1 ^{er} p. g.	1 jour	15 jours	16 jours	totale
2....	2 ^e p. g.	»	13 »	14 »	»
3....	3 ^e p. g.	»	15 »	16 »	»
4....	4 ^e p. g.	»	14 »	15 »	»
5....	1 ^{er} p. d.	»	14 »	15 »	»
6....	2 ^e p. d.	»	15 »	16 »	»
7....	3 ^e p. d.	»	15 »	16 »	»
8....	4 ^e p. d.	»	16 »	17 »	»
9....	rostre et pl.	»	15 »	16 »	»
10....	»	»	15 »	16 »	»
11....	»	»	mort	»	»
1....	1 ^{er} p. g.	7 jours	22 jours	29 jours	totale
2....	2 ^e p. g.	»	12 »	19 »	»
3....	4 ^e p. g.	»	14 »	21 »	»
4....	rostre et pl.	»	14 »	21 »	»
5....	»	»	15 »	22 »	»
6....	»	»	15 »	22 »	»
1....	2 ^e p. g.	9 jours	20 jours	29 jours	totale
2....	3 ^e p. g.	»	14 »	23 »	»
3....	4 ^e p. g.	»	21 »	30 »	»
4....	rostre et pl.	»	24 »	33 »	»
5....	»	»	mort	»	»
1....	2 ^e p. g.	12 jours	2 jours	14 jours	nulle
2....	4 ^e p. g.	»	4 »	16 »	»
3....	1 ^{er} p. g.	»	19 »	31 »	totale
4....	rostre et pl.	»	18 »	30 »	»
5....	»	»	19 »	31 »	»
6....	»	»	mort	»	»

née, soit de deux pattes, soit d'une patte et des pièces buccales, ce qui provoque un traumatisme trop important.

Nymphes au quatrième stade. — Les témoins ont mué du 14^e au 17^e jour. Comme précédemment, mue et régénération normales pour les exemplaires amputés le lendemain du repas. La mue est retardée de 4 à 12 jours pour une amputation faite le 7^e jour et la régénération est totale. Après amputation au 9^e jour, le retard varie de 6 à 15 jours, toujours avec régénération totale. Enfin, l'amputation faite le 12^e jour provoque dans 3 cas un retard de 12 à 14 jours, pour la mue, avec régénération normale, et dans 2 cas une mue normale (14^e et 16^e jour), mais sans aucune régénération. Il n'y a eu ici que 2 et 4 jours entre l'amputation et la mue.

RÉSUMÉ

En résumant cet ensemble de constatations, nous pouvons tirer les conclusions suivantes :

1° La régénération d'*Ornithodoros parkeri* est plus complète chez les stades âgés que chez les stades jeunes.

2° L'amputation d'un seul organe, patte ou rostre, faite précocement après le repas sanguin, n'intervient pas sur le phénomène de la mue.

3° L'amputation de plusieurs organes, même faite précocement, provoque une mortalité élevée et peut retarder la mue des survivants, probablement par suite d'un traumatisme trop important.

4° L'amputation d'un organe, faite tardivement, retarde la mue, et ceci d'autant plus qu'elle a été faite plus longtemps après le repas.

5° Quand le délai entre l'amputation et la mue est trop réduit, cette dernière n'est pas retardée, mais la régénération ne se fait plus : elle est nulle lorsque le délai est de 2 à 6 jours, partielle seulement lorsqu'il atteint de 8 à 12 jours.

BIBLIOGRAPHIE

- HINDLE (E.) et CUNLIFFE (N.). — Regeneration in *Argas persicus*. *Parasitology*, VI, 1914, p. 353-371.
NUTTALL (G.-H.-F.). — Regeneration of the mouthparts and legs in Ticks. *Parasitology*, XII, 1920, p. 7-26.

Addendum. — Au moment où cet article est mis sous presse, nous parvient l'intéressante « *Etude expérimentale de la régénération des appendices chez les Tiques (Ordre des Acariens, sous-famille des*

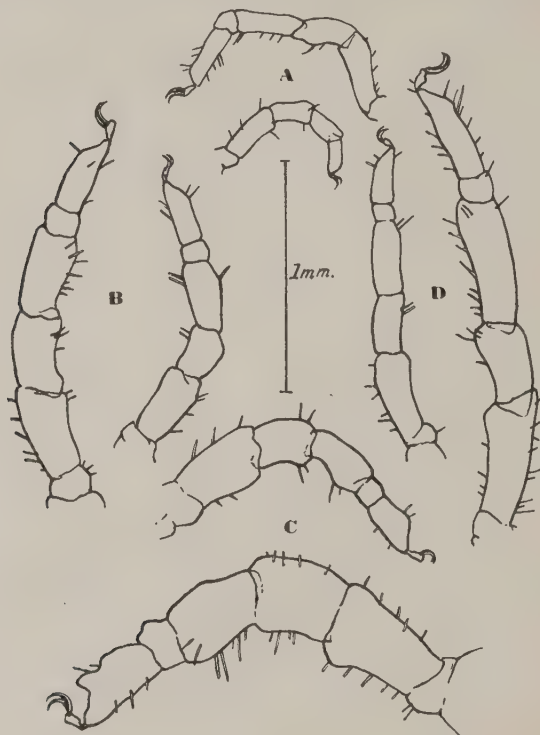


FIG. 1. — Régénération de pattes amputées à divers stades : A, 1^{er} stade nymphal, 4^e paire de pattes, normale et régénérée ; B, 2^e stade nymphal, 3^e paire de pattes, normale et régénérée ; C, 3^e stade nymphal, 2^e paire de pattes, normale et régénérée ; D, 3^e stade nymphal, 4^e paire de pattes, normale et régénérée.

Ixodinae) » de Edm. SERGENT et Mme PONCET, publiée pendant la guerre (*Arch. Inst. Pasteur Algérie*, XXI, 1943, p. 215-232).

Ces auteurs obtiennent des résultats extrêmement différents des nôtres, et leurs conclusions sont les suivantes :

« 1^o La régénération a manqué lorsque la mutilation a été faite

longtemps avant la mue ; elle a été d'autant plus complète que la date de la mutilation était plus proche de celle de la mue suivante.

« 2° Dans les cas d'absence de régénération, la mue subséquente a été retardée. »

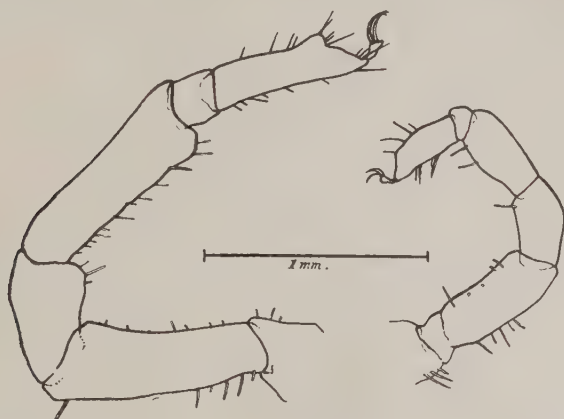


FIG. 2. — Régénération de pattes amputées au 4^e stade nymphal :
4^e paire de pattes, normale et régénérée.

Il serait intéressant de savoir si ces résultats opposés proviennent des procédés d'expérimentation (brûlure de la hanche au lieu de section au niveau de l'articulation coxo-trochantérienne), ou des Acariens utilisés dans les deux cas. Nous nous proposons d'étudier cette question dans un prochain travail.

Institut de Parasitologie de la Faculté de Médecine de Paris.
(Directeur : Prof. E. Brumpt).

QUELQUES ESSAIS DE LABORATOIRE
AVEC LE DICHLORDIPHÉNYLTRICHLORÉTHANE
(D. D. T. ou NÉOCID)

Par Paul HAUDUROY, H. GASCHEN et W. ROSSET

La lutte contre un certain nombre de maladies infectieuses ou parasitaires, ayant comme agents ou comme vecteurs les mouches, les moustiques, les punaises, les puces, les poux, etc..., est entrée dans une phase nouvelle par la mise au point pratique de produits possédant une action toxique extrêmement puissante sur ces animaux.

Le plus important de ces produits est le *dichlordiphényltrichloréthane*, plus connu sous le nom de D.D.T. (Angleterre et Amérique) ou de Néocid (Suisse).

Le diphényltrichloréthane, corps de base, a été découvert en 1872 par A. Berger. La synthèse en a été obtenue par Zeidler en 1874. De ce premier produit, des recherches ont permis de passer au produit actuel dont les propriétés physiologiques ne furent révélées qu'en 1939, au moment où la Maison Geigy le lança dans le commerce.

Le dichlordiphényltrichloréthane est insoluble dans l'eau, mais liposoluble et se révèle toxique pour tous les animaux à revêtement chitineux. Son action est extrêmement puissante puisqu'une solution au cent millième est encore active. Elle est durable : l'expérience montre en effet que des surfaces saupoudrées sont dangereuses pendant plusieurs semaines pour les animaux qui viennent s'y poser et qu'il en est de même pour le linge imprégné avec une solution de D.D.T., malgré plusieurs lavages.

Ajoutons que tout animal sensible touché par le D.D.T. est condamné sans merci, que les animaux à sang chaud ne peuvent être intoxiqués aux doses habituellement employées.

Les propriétés physiologiques que nous venons de résumer rapidement font que le D.D.T. est une arme extrêmement efficace contre les parasites de l'homme, contre les poux en particulier.

De très nombreuses applications pratiques ont déjà été faites : nous n'en citerons qu'une. A Naples, en décembre 1944-janvier

1945, au moment où sévissait une épidémie de typhus exanthématique, on traite 1.300.000 personnes par saupoudrage. Le nombre des cas nouveaux diminue dans des proportions considérables et l'épidémie est jugulée en trois semaines. Deux stations de poudrage ont suffi et l'application est si simple que 73.000 personnes purent être traitées dans une journée.

*
**

Nous avons voulu nous rendre compte par nous-même de l'action toxique du D.D.T. sur le poux de l'homme et sur ses lentes. Notre expérimentation a été conduite de la façon suivante :

I. Action sur les poux adultes. — 92 poux adultes sont divisés en deux lots, chaque lot étant placé dans une boîte de Nuttall. On saupoudre très légèrement le feutre de la première boîte avec du Néocid (D.D.T.). La seconde boîte sert de témoin. On observe les poux d'heure en heure.

a) **Heure 0 à heure 1, boîte avec D.D.T.** — Les poux qui vont et viennent sur le feutre se couvrent peu à peu de Néocid. Les uns en entraînent avec eux d'assez gros fragments, les autres des fragments minuscules. Tous les poux sont normaux. Dans la boîte témoin, les poux sont normaux.

b) **Heure 1, boîte avec D.D.T.** — Les poux commencent à présenter des mouvements de trémulation, à s'agiter. Ils se réunissent en paquets, s'accrochent les uns aux autres, semblent « inquiets ». Dans la boîte témoin, les poux sont normaux.

Les deux boîtes sont portées sur le bras dès la fin de l'heure 1. On constate très vite que les poux de la boîte contenant du D.D.T. ne piquent pas, alors que les poux non traités piquent normalement.

c) **Heure 7.** — De l'heure 1 à l'heure 7, le phénomène observé précédemment s'amplifie : les poux s'agitent de plus en plus dans la boîte contenant du D.D.T., puis certains s'immobilisent, se renversent sur le dos. A l'heure 7, deux poux seulement présentent encore des mouvements du bout des pattes, tout en étant renversés sur le dos. Tous les autres paraissent morts. Tous les poux de la boîte témoin sont vivants.

d) **Heure 24.** — A la vingt-quatrième heure, tous les poux de la boîte traitée sont morts, tous ceux de la boîte témoin sont vivants.

II. Action sur les lentes. — L'expérience est conduite comme suit. Les poux adultes portés sur le bras dans des boîtes de Nuttall

OBSERVATIONS

DATE DE LA PONTE	DATE DU TRAITEMENT	AGE DES LENTES AU MOMENT DU TRAITEMENT	DATE DU DÉBUT DE L'ÉCLOSION DES POUX	Nombre de jours pendant lesquels les lentes ont été en contact avec le néocid	OBSERVATIONS
25 septembre	5 octobre	10 jours environ	5-6 octobre 10 % sont nées le 5 octobre	0 à 21 heures	<i>Témoins.</i> — 6 octobre : toutes les lentes sont vides. Toutes les larves sont vivantes. Piqures normales. <i>Traités.</i> — 6 octobre : toutes les lentes sont vides. 7 octobre : toutes les larves sont mortes. Peu de piqures entre le 5 et le 7 octobre.
27 septembre	5 octobre	8 à 10 jours	8 octobre	2 à 3 jours	<i>Témoins.</i> — 8 octobre : 50 % lentes écloses. Larves vivantes gorgées. 9 octobre : 90 % lentes écloses. Larves vivantes gorgées. 10 octobre : 100 % lentes écloses. Larves vivantes gorgées. <i>Traités.</i> — 8 octobre : 50 % lentes écloses. 9 octobre : 90 % lentes écloses. 90 % des larves nées sont mortes. 10 octobre : toutes les lentes sont vides. 100 % des larves nées sont mortes. Peu ou pas de piqures. Peu de larves gorgées.
29 septembre	5 octobre	6 à 8 jours	8 octobre	2 à 3 jours	<i>Témoins.</i> — 8 octobre : 30 % lentes écloses. 9 octobre : 50 % lentes écloses. 10 octobre : 100 % environ lentes écloses. Larves vivantes et gorgées. <i>Traités.</i> — 8 octobre : 30 % lentes écloses. 9 octobre : 50 % lentes écloses. La moitié des larves sont mortes. 10 octobre : 100 % environ des lentes sont écloses. 90 % des larves écloses sont mortes. 11 octobre : toutes les larves sont mortes. Peu ou pas de piqures.
1 ^{er} octobre	5 octobre	4 à 6 jours	11 octobre	4 à 6 jours	<i>Témoins.</i> — 11 octobre : 25 % lentes écloses. 12 octobre : 75 % lentes écloses. 13 octobre : 100 % lentes écloses environ. Larves vivantes et gorgées. <i>Traités.</i> — 11 octobre : 25 % lentes écloses. 12 octobre : 75 % lentes écloses. 75 % des larves nées sont mortes. 13 octobre (8 heures matin) : 100 % environ lentes écloses. 90 % des larves nées sont mortes. A 17 heures, 100 % des larves nées sont mortes. Peu ou pas de piqures.
3 octobre	5 octobre	2 à 4 jours	13 octobre	7 à 9 jours	<i>Témoins.</i> 13 octobre : 10 % lentes écloses. 14 octobre : 75 % lentes écloses. 15 octobre : 100 % environ lentes écloses. Larves vivantes et gorgées. <i>Traités.</i> — 13 octobre : 10 % lentes écloses. 14 octobre : 75 % lentes écloses. 30 % environ des larves nées sont mortes. 15 octobre : 100 % des lentes écloses. Toutes les larves nées sont mortes. Piqures assez nettes.
5 octobre	5 octobre	0 à 48 heures	14 octobre	9 à 11 jours	<i>Témoins.</i> — 14 octobre : 5 % lentes écloses. 15 octobre : 50 % lentes écloses. 16 octobre : 100 % environ lentes écloses. Toutes les larves vivantes et gorgées. <i>Traités.</i> — 14 octobre : 5 % lentes écloses. 15 octobre : 50 % lentes écloses. 20 % des larves nées sont mortes. 16 octobre : 100 % environ des lentes écloses à 8 heures. 90 % des larves sont mortes. A 17 heures, toutes les larves sont mortes.

sont séparés de 48 heures en 48 heures du feutre sur lequel ils ont pondu, placés sur un nouveau feutre dans une boîte neuve et portés à nouveau. Dans chaque récolte, on trouve environ 200 lentes. Six récoltes sont pratiquées du 29 septembre au 5 octobre. A ce jour, on possède donc six feutres portant des lentes d'âges différents : lentes de 10 jours au moins, lentes de 8 jours, de 6 jours, de 4 jours, de 2 jours, lentes de 24 heures en moyenne.

Le 5 octobre, chaque feutre portant les lentes est coupé en deux, chaque partie portant à peu près la moitié des lentes pondues (100 lentes). Un morceau de feutre est saupoudré de Néocid, l'autre est laissé tel que et sert de témoin. Tous les fragments du feutre sont placés dans des boîtes de Nutall et portés sur le bras. Les résultats de tous les essais sont résumés dans le tableau ci-dessus.

RÉSUMÉ

Le dichlordiphényltrichloréthane est un produit anti-parasitaire de premier ordre capable d'empêcher les poux touchés par lui de piquer en une heure environ et les tuant certainement en 10 à 24 heures.

Il ne tue pas les larves dans les lentes, mais son pouvoir d'adhérence aux tissus sur lesquels on l'a répandu est tel que les larves en trouvent au moment de leur éclosion une quantité suffisante pour être intoxiquées et pour mourir dans les mêmes délais que les poux adultes.

*Institut d'Hygiène et de Bactériologie
de la Faculté de médecine de Lausanne (Directeur : Prof. Hauduroy).*

NOTES ET INFORMATIONS

***Helicella obvia* (Ziegler), hôte intermédiaire de *Dicrocoelium lanceolatum* (Rud. 1803).** — *Dicrocoelium lanceolatum* (Rud. 1803) est largement répandu chez le mouton en Bulgarie. Des statistiques précises n'ont pas encore été établies, mais, d'après nos observations, le parasite se trouve chez 40, 50 et même 60 0/0 des moutons dans le pays.

Des travaux sur le cycle évolutif et l'hôte intermédiaire du parasite dans le pays n'ont pas encore été publiés. Notre communication est la première sur ce sujet. A l'Institut vétérinaire bactériologique d'Etat de Tirnovo et dans le pays, spécialement dans la région de Tirnovo, nous avons fait des recherches sur l'hôte intermédiaire du parasite.

En plusieurs endroits et pâturages de la région, fréquentés par des troupeaux de moutons, nous avons récolté des mollusques. Les pâturages ont été visités par nous plusieurs fois en l'intervalle de 20-30 jours et les mollusques récoltés ont été examinés au laboratoire pour la présence de cercaires du type « *vitrina* » Linstow 1887, auquel, d'après les recherches de O. Mattes, appartient la cercaire de *Dicrocoelium lanceolatum*.

Nous avons constaté la présence de cercaires de ce type seulement chez le mollusque *Helicella obvia* Ziegler. Chez deux autres espèces indéterminées de mollusques, le résultat a été négatif. Les *Helicella obvia* étaient infestés dans 5-12 0/0 sur les différents pâturages. Il est évident qu'il y a un pourcentage différent d'infestation pour les moutons et les mollusques.

D'après Neveu-Lemaire (*Traité d'helminthologie médicale et vétérinaire*, 1936), les hôtes intermédiaires du parasite sont : *Helicella candidula*, *H. itala*, *Zebrina detrita*, *Torquilla frumentum*. E. Brumpt (*Précis de Parasitologie*, 1936) mentionne les mêmes hôtes intermédiaires et, en plus, *Cochlicella acuta* en Ecosse. D'après O. Mattes (1937), les hôtes intermédiaires sont : *Helicella ericetorum*, *H. candidula*, *Zebrina detrita*, *Ena obscura*, *Theba carthusiana*, *Abida frumentum*, *Eomphalia strigella*.

Nous avons fait des expériences au laboratoire avec des *H. obvia*. Les mollusques en question étaient récoltés en des endroits non visités par des moutons et examinés dans une proportion de 20 0/0 pour voir s'ils n'étaient pas déjà parasités par *Cercaria vitrina*. Nous avons récolté 500 mollusques et nous avons examiné 100 d'entre eux. Le résultat de cette recherche a été négatif. De plus, nous nous sommes servi de mollusques de cette espèce élevés à l'Institut dans des conditions spéciales pour éviter l'infestation naturelle. Ces mollusques, au nombre de 300, ont été

examinés aussi dans la proportion de 20 0/0 pour voir s'ils hébergeaient des cercaires. Le résultat de cette recherche préalable a aussi été négatif.

Tous les mollusques ainsi contrôlés ont avalé en masse des œufs embryonnés de *Dicrocoelium lanceolatum*. Nous avons commencé l'examen des mollusques mis en expérience, 70 jours après l'ingestion. Nous avons constaté chez 11 0/0 des mollusques de l'expérience des cercaires « vitrina ».

D'après Henkel (cit. in Mattes), l'ouverture de l'opercule des œufs dans l'intestin de l'hôte intermédiaire est due à la réaction intestinale de cet hôte. O. Mattes (1937) a pu constater que l'éclosion a lieu aussi chez des mollusques autres que ceux qui sont hôtes du parasite. Dans des recherches commencées 10 jours après l'ingestion, nous avons constaté le fait inverse de celui observé par O. Mattes : les œufs n'éclosent quelquefois pas dans l'intestin des *Helicella obvia* qui sont hôte intermédiaire du parasite, surtout **si les mollusques sont en état de léthargie ou si les œufs ne sont pas embryonnés**. Nous pensons que l'ouverture de l'opercule dépend non seulement de la réaction intestinale des mollusques et du pH du milieu environnant, mais encore sous l'influence d'autres causes et processus plus complexes.

D'après les recherches exposées ci-dessus, nous pensons que les mollusques de l'espèce *Helicella obvia* Ziegler, largement répandus dans le pays, sont hôtes intermédiaires de *Dicrocoelium lanceolatum* Rud. 1803, en Bulgarie.

P. PAVLOV.

Helminthes intestinaux d'oiseaux sauvages de Bulgarie (1). — Au cours de recherches d'helminthes chez les oiseaux-sauvages et oiseaux de basse-cour de la région de Tirnovo (Bulgarie), nous avons constaté la présence des espèces suivantes :

1. *Pica pica*.

Hymenolepis serpentulus (Schrank 1788). — Ténia bien connu en Europe chez la pie, mais qui n'avait pas encore été signalé en Bulgarie, ni chez cet hôte, ni chez les oiseaux de basse-cour.

Dilepis undula (Schrank 1788). — Ténia connu en Europe chez la pie et des oiseaux sauvages, mais non encore signalé en Bulgarie chez les oiseaux en question, et la pie en particulier.

Centrorhynchus bipartitus (Solowiow 1912). — D'après mes renseignements, l'acanthocéphale en question a été trouvé en Asie chez les *Corvus*. Dans « Lehrbuch der Helminthologie » 1932, de Sprehn, nous trouvons

(1) Nous remercions bien vivement M. le Docteur *Benjamin Schwartz*, Chief Zoological Division, Bureau of animal industry, U.S. Department of Agriculture, Washington, d.c., d'avoir bien voulu nous préciser la détermination des parasites décrits dans la présente note.

que *Centrorhynchus bipartitus* Solowiow 1912 est connu comme parasite du *Corvus frugilegus* en Asie (Turkestan). La Bulgarie doit être ajoutée parmi les pays où le parasite existe chez la pie.

Hymenolepis stylosa (Rud. 1809). — Nous avons trouvé cette espèce dans l'intestin d'une pie en Bulgarie (détermination Ch. Joyeux).

2. *Colæus monedula spermologus*.

Anomotaenia constricta (Molin 1858). — Ténia connu en Europe chez la corneille, mais signalé ici pour la première fois en Bulgarie chez le *Colæus* en question.

Centrorhynchus bipartitus (Solowiow 1912). — Parasite décrit par Solowiow, de *Corvus frugilegus* en Asie (Turkestan). Signalé ici pour la première fois en Bulgarie chez *Colæus*.

3. *Passer domesticus*.

Mediorhynchus micracanthus (Rudolphi 1819). — Dans « Lehrbuch der Helminthologie » (1932), Sprehn indique comme hôtes définitifs du parasite en Europe : *Alauda arvensis*, *Anthus trivialis*, *A. pratensis*, *Coccothraustes coccothraustes*, *Fringilla cælebs*, *Locustella fluviatilis*, *Luculla arborea*, *Enanthe ænanthe*, *Sturnus vulgaris*, *Sylvia nisoria* et *S. atricapilla*.

Nous ajoutons à cette liste *Passer domesticus* et mentionnons la Bulgarie parmi les pays où le parasite en question a été constaté.

4. *Epervier*. — Dans un épervier de 42 jours nous avons constaté la présence d'*Acuaria laticeps* (Rud. 1819), non encore signalé en Bulgarie.

P. PAVLOV.

*Institut vétérinaire bactériologique d'Etat pour la Bulgarie
du Nord, Tirnovo (Directeur : P. Pavlov).*

TABLE DES MATIÈRES PAR NOMS D'AUTEURS

BRUMPT (E.). — Anophélisme sans paludisme et régression spontanée du paludisme (<i>Revue critique</i>)	66
— Curieux mode d'enkystement d'une cercaire (<i>Xiphidiocercaria exocystis</i> n. sp.) de <i>Bithynia tentaculata</i> (<i>Notes et informations</i>) ..	94
— Etude morphologique et biologique de <i>Xiphidiocercaria polyxena</i> n. sp., produisant des infections mortelles chez les larves de Culicides	97
— Présence en Corse d' <i>Alaria tetracystis</i> (Gastaldi 1854) chez la couleuvre à collier (<i>Tropidonotus natrix</i>) et cycle évolutif probable de ce parasite	118
— Zooprophylaxie du paludisme (<i>Revue critique</i>)	191
— Recherches biologiques diverses concernant le cycle évolutif du trématode <i>Opisthioglyphe ranæ</i> (<i>Plagiorchiidae</i>)	209
— Cycle évolutif du trématode <i>Leptophallus nigrovenosus</i> , parasite de la couleuvre à collier (<i>Tropidonotus natrix</i>) et expérimentalement de la vipère (<i>Vipera aspis</i>)	244
BRUMPT (L.-C.) et DUVOIR (M.). — Le traitement des polyglobulies par l'ankylostomose provoquée (à propos de cinq cas)	35
CALLOT (J.). — A propos de <i>Aedes (Finlaya) heracleensis</i> Callot 1944 (<i>Notes et informations</i>)	93
— Localités nouvelles pour quelques nématocères piqueurs (<i>Notes et informations</i>)	207
CALLOT (J.) et DAO VAN TY. — Contribution à l'étude des moustiques français. Culicides de Richelieu (Indre-et-Loire)	43
CALLOT (J.) et DOLLFUS (R.-Ph.). — Etude documentaire sur le genre <i>Metorchis</i> A. Looss 1890. Observations sur des <i>Metorchis</i> récoltés à Richelieu (Indre-et-Loire)	125
CAMPANA (Y.). — La régénération chez <i>Ornithodoros parkeri</i> et son influence sur la mue	321
Centre de documentation de pathologie exotique (<i>Notes et informations</i>)	92
COULETEN (F.). — Une anomalie nouvelle du cénure sérial	1
DAO VAN TY. — Présence de <i>Theobaldia longiareolata</i> en Angleterre (<i>Notes et informations</i>)	93
DAO VAN TY et CALLOT (J.). — Contribution à l'étude des moustiques français. Culicides de Richelieu (Indre-et-Loire)	43
DESPORTES (C.). — Sur <i>Strongyloides stercoralis</i> (Bavay 1876) et sur les <i>Strongyloides</i> de Primates	160
— La dermatite des nageurs	263
— Volumineux sarcome hépatique à <i>Cysticercus fasciolaris</i> chez un surmulot	288

DESPORTES (C.) et DOLLFUS (R.-Ph.). — Sur le genre <i>Rictularia</i> Frœlich 1802 (Nématodes, <i>Spiruroidea</i>)	6
— <i>Addendum</i> à la page 26 du mémoire sur le genre <i>Rictularia</i> Frœlich 1802	208
DOLLFUS (R.-Ph.). — Theodor Pintner (<i>Notes et informations</i>)	92
DOLLFUS (R.-Ph.) et CALLOT (J.). — Etude documentaire sur le genre <i>Metorchis</i> A. Looss 1890. Observations sur des <i>Metorchis</i> récoltés à Richelieu (Indre-et-Loire)	125
DOLLFUS (R.-Ph.) et DESPORTES (C.). — Sur le genre <i>Rictularia</i> Frœlich 1802 (Nématodes, <i>Spiruroidea</i>)	6
— <i>Addendum</i> à la p. 26 du mémoire sur le genre <i>Rictularia</i> Frœlich 1802 (<i>Notes et informations</i>)	208
DUVOIR (M.) et BRUMPT (L.-C.). — Le traitement des polyglobulies par l'ankylostomose provoquée (à propos de cinq cas)	35
GASCHEN (H.), HAUDUROY (Paul) et ROSSET (W.). — Quelques essais de laboratoire avec le dichlordiphényltrichloréthane (D.D.T. ou Néocid)	330
HAUDUROY (Paul), GASCHEN (H.) et ROSSET (W.). — Quelques essais de laboratoire avec le dichlordiphényltrichloréthane (D.D.T. ou Néocid)	330
Hsü (H.-E.). — Présence d'une membrane péritrophique chez <i>Physoptera clausa</i> (Nématodes)	299
LENT (Herman) et TEIXEIRA DE FREITAS (J.-F.). — Sur la position systématique de <i>Distoma arrectum</i> Molin 1859	279
PAYLOV (P.). — <i>Helicella obvia</i> (Ziegler), hôte intermédiaire de <i>Dicrocoelium lanceolatum</i> (Rud. 1803) (<i>Notes et informations</i>)...	334
— Helminthes intestinaux d'oiseaux sauvages de Bulgarie (<i>Notes et informations</i>)	335
FIGULEVSKY (S.-V.). — Deux nouvelles espèces du genre <i>Gorgodera</i> ...	284
ROMAN (E.). — Spécificité parasitaire des oxyurides du genre <i>Syphacia</i> chez les rats de l'Europe occidentale	297
ROSSET (W.), HAUDUROY (Paul) et GASCHEN (H.). — Quelques essais de laboratoire avec le dichlordiphényltrichloréthane (D.D.T. ou Néocid)	330
TEIXEIRA DE FREITAS (J.-F.) et LENT (Herman). — Sur la position systématique de <i>Distoma arrectum</i> Molin 1859	279
THIEL (P. H. van) et WIEGAND BRUSS (C. J. E.). — Présence de <i>Prosthenorchis spirula</i> chez les chimpanzés. Son rôle pathogène et son développement dans <i>Blattella germanica</i>	304
WIEGAND BRUSS (C. J. E.) et THIEL (R. H. van). — Présence de <i>Prosthenorchis spirula</i> chez les chimpanzés. Son rôle pathogène et son développement dans <i>Blattella germanica</i>	304
Revues critiques	67, 191
Notes et informations	92, 207, 334
Table des matières par noms d'auteurs	337
Table alphabétique des matières	339

TABLE ALPHABETIQUE DES MATIÈRES

A	
Acanthocéphales	304
Acariens	321
<i>Aedes annulipes</i>	59
<i>A. cantans</i>	58
<i>A. cinereus</i>	53
<i>A. communis</i>	58
<i>A. (Finlaya) heracleensis</i>	93
<i>A. geniculatus</i>	59
<i>A. punctor</i>	57
<i>A. rusticus</i>	55
<i>A. sticticus</i>	56
<i>A. vexans</i>	54
<i>Alaria tetracystis</i>	118
Ankylostomose provoquée	35
Anomalie du cénure sérial	1
<i>Anopheles claviger</i>	46
<i>A. maculipennis</i>	44
<i>A. plumbeus</i>	47
Anophélisme sans paludisme	67
<i>Apodemus sylvaticus</i>	13

B	
<i>Blattella germanica</i>	304
<i>Bithynia tentaculata</i>	94

C	
Centre de documentation de pathologie exotique	92
Cénure sérial (anomalie)	1
Cestodes	1, 288
Chat	147
Chimpanzés	304
<i>Culex apicatus</i>	50
<i>C. hortensis</i>	49
<i>C. modestus</i>	49
<i>C. pipiens</i>	47
Culicidés	43, 97
Cycle évolutif de <i>Leptophallus</i> <i>nigrovenosus</i>	244
Cycle évolutif d' <i>Optisthioglyphe</i> <i>ranæ</i>	209
<i>Cysticercus fasciolaris</i>	287

D	
D.D.T.	330
Dermatite des nageurs	263
Dichlordiphényltrichloréthane ..	330

<i>Dicrocœlium lanceolatum</i>	334
<i>Distoma arrectum</i>	279

G	
<i>Gorgoderia asiatica</i> n. sp.	284
<i>G. dollfusi</i> n. sp.	284

H	
<i>Helicella obvia</i>	334
Helminthes intestinaux d'oiseaux de Bulgarie	335

I	
Infections mortelles des larves de culicidés	97

L	
<i>Leptophallus nigrovenosus</i> (cycle éolutif)	244

M	
Membrane péritrophique chez <i>Physaloptera clausa</i>	299
<i>Metorchis</i>	125
<i>M. albidus</i>	126
<i>M. cœruleus</i>	137
<i>M. caintaensis</i>	145
<i>M. crassiusculus</i>	132
<i>M. felis</i>	131
<i>M. intermedius</i>	139
<i>M. orientalis</i>	142
<i>M. pinguincola</i>	138
<i>M. revilliodi</i>	130
<i>M. taiwanensis</i>	144
<i>M. tener</i>	141
<i>M. xanthosomus</i>	134
<i>M. zacharovi</i>	141
Moustiques	43, 67, 93
Musaraigne	146

N	
Nématocères	43, 67, 93, 97, 207
Nématodes	6, 35, 160, 297, 299
<i>Neomys fodiens</i>	146

O		<i>R. plagiotoma</i>	24
<i>Opisthioglyphe ranæ</i> (cycle évolutif)	209	<i>R. proni</i>	24, 25
<i>Ornithodoros parkeri</i> (régénération)	321	<i>R. scalopsis</i>	25
<i>Orthopodomys pulchripalpis</i> ...	65	<i>R. spinosa</i>	25
Oxyuridés	297	<i>R. splendida</i>	25
P		<i>R. tani</i>	25
Paludisme (régression spontanée) ..	67	<i>R. taterilli</i>	25
Paludisme (zooprophylaxie)	191	<i>R. vulpis</i>	26
<i>Physaloptera clausa</i>	299	<i>R. whartoni</i>	26
<i>Plagiorchidae</i>	209	<i>R. wheeleri</i>	26
<i>Plagiorchis molini</i> nom. nov. ...	280	S	
Polyglobulies (traitement par l'ankylostomose provoquée) ...	35	Sarcome hépatique du surmulot.	287
Poule	151	<i>Sciurus vulgaris</i>	13
<i>Prosthenorchis spirula</i>	304	<i>Spiuroidea</i>	6
R		<i>Strongyloides cebus</i>	163
Rats	297	<i>Strongyloides des primates</i>	160
Régénération chez <i>Ornithodoros parkeri</i>	321	<i>S. fülleborni</i>	162
Régression spontanée du paludisme	67	<i>S. simia</i>	164
<i>Rictularia</i>	6	<i>S. stercoratis</i>	160, 164
<i>Rictularia æthechini</i>	19	Surmulot	287
<i>R. affinis</i>	19	<i>Syphacia</i>	297
<i>R. alphi</i>	20	T	
<i>R. amurensis</i>	20	<i>Tænia (Multiceps) serialis</i>	1
<i>R. bovieri</i>	20	<i>Tæniorhynchus richiardii</i>	60
<i>R. cahirensis</i>	20	<i>Theobaldia annulata</i>	51
<i>R. caucasica</i>	21	<i>T. (Culicella) fumipennis</i>	52
<i>R. citelli</i>	21	<i>T. (Culicella) morsitans</i>	51
<i>R. coloradensis</i>	21	<i>T. longiareolata</i>	53, 93
<i>R. cristata</i>	12, 22	Theodor Pintner	92
<i>R. elegans</i>	22	Trématodes, 94, 97, 118, 125, 209, 244, 263, 277, 284	534
<i>R. elviræ</i>	22	<i>Tropidonotus natrix</i>	118, 244
<i>R. fallax</i>	22	V	
<i>R. halli</i>	22	<i>Vipera aspis</i>	244
<i>R. harrisi</i>	23	X	
<i>R. houdemeri</i>	23	<i>Xiphidiocercaria exocystis</i> n. sp. (erkystement)	94
<i>R. jæggerskiöldi</i>	23	<i>X. polyxena</i> n. sp.	97
<i>R. macdonaldi</i>	23	Z	
<i>R. magna</i>	23	Zooprophylaxie du paludisme... ..	191
<i>R. mjobergi</i>	23		
<i>R. muris</i>	24		
<i>R. paradoxuri</i>	24		

Le Gérant : Georges MASSON.

MASSON et Cie Editeurs, Paris

Dépôt légal : 1946 (1^{er} trimestre) — Numéro d'ordre : 91.

Imprimé par Imp. A. COUESLANT (personnel intéressé)

à Cahors (France). — 71.431. — C. O. L. 31.2330